ترجمهٔ جغمینی فارسی
تعلیق
۱۵

بمعرفت ...

صورت اسطرلاب ...

آیا صوفیه
٢٥٩٢

ترجمة الجغميني بالفارسية في علم الهيئة

ترجمة الجغميني

يوم الاحد التاسع عشر من جمادى الاولى سنة ست وتسعين وسبعمائة
هجرية نبوية موافقة للثاني والعشرين من آذار ماه الرومي الواقع
في سنة الف وخمس وسبعمائة اسكندرية مطابقة للخامس عشر
من تيرماه القديم المنتظم في سنة سبعمائة وثلث وستين
يزدجردية متحدة بالعاشر من فروردين ماه الجلالي
سنة ست عشر وثلثمائة ملكية
ساعته ح كر موضع الولادة
سلطانية طوله فد عرضه لو ل

Mikro Film
Arşivi : 4571

٢٥٩٢

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله کفاء أفضاله والصلوة علی محمد وآله
چنین می گوید دعاگوی مسلمانان محمد بن عمر ابدا خانی
وفقه الله لتحصیل السعادات الدینیة والدنیاویة
که چون بکرات ومرات دوستی خالص وباری موافق
لاجل العالم سید المنجمین زین الدین عمر المنجم ازین
ضعیف التماس کرد که می باید که کتاب ملخص در هیأت
از عربی بپارسی نقل کنی تا جماعتی را که در عربی
حظی نباشد تحصیل این کتاب بر ایشان آسان شود
امتثال او را غنیمت دانستم واجابت او را
سعادتی واین کتاب شریف را از زبان عربی
بزبان پارسی ترجمه کردم تا ازین ضعیف تذکره باشد
چنین گوید مؤلف این کتاب الامام الاجل الافضل

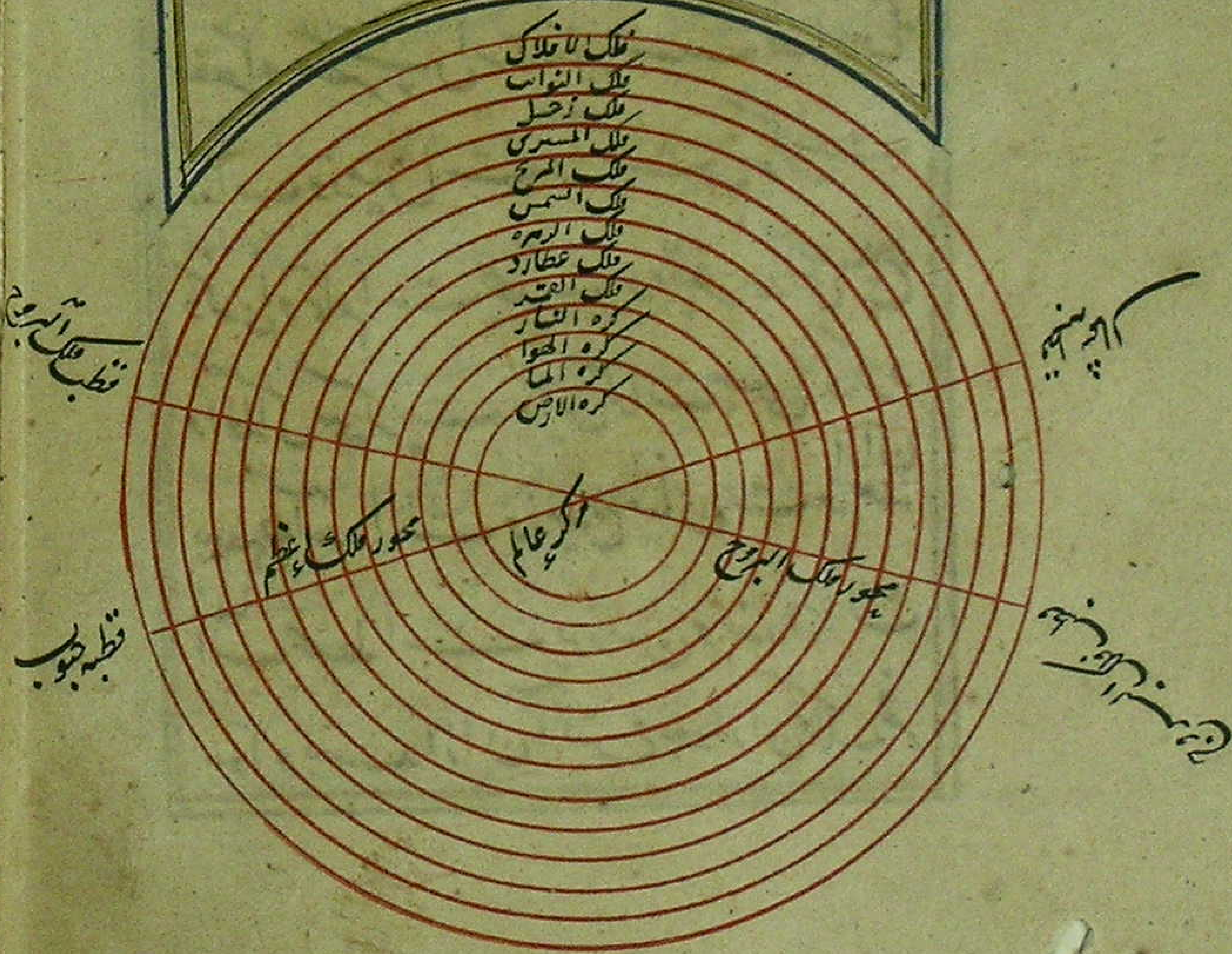
قد وقف هذه النسخة السلطان الاعظم والخاقان المعظم مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان الغازي محمود خان وقفا صحيحا شرعيا حرره الفقير احمد شيخ زاده المفتش باوقاف الحرمين الشريفين غفر لهما

الاکمل ملک الحکماء سلطان العلماء محمود بن محمد بن
عمر الجغمینی جزاه الله که این کتاب را در هیأت
تصنیف کردم تا تذکره باشد علما را بعد از من
ونگاه داشتم در وی ایجاز الفاظ با بسط معانی
بر حسب امکان واو را ملخص نام نهادم تا دال
باشد بر معنی نام او وظاهر او مخبر باشد از فحوای او
واو را بر یک مقدمه ودو مقالت نهادم
اما **مقدمه** در بیان اقسام اجسام عالم
بر سبیل اجمال اما مقالت اول در بیان افلاک
وآنچه بدان تعلق دارد وآن پنج باب است
ا در هیأت افلاک ب در حرکات افلاک
ج در بیان دوایر د در بیان قوسها ه در آنچه
عارض شود کواکب را در حرکات وآنچه بدان
متصل است اما مقالت دوم در هیأت
زمین وآنچه بدان تعلق دارد وآن سه باب است

ا در معمور در زمین و عرض او وطول او و قسمت او
با قالیم ب در خواص خط استوا و مواضعی
که آنرا عرض است ج در حیزهای مفرد
اما مقدمه در بیان اقسام اجسام بر سبیل
اجمال اجسام دو قسم است بسایط و آن
آنست که منقسم نشود باقسام مختلفة الطبایع
و مرکبات و آن آنست که منقسم شود باقسام
مختلفة الطبایع چون معدنیات و نبات و حیوان
و بسایط دو قسم است عناصرست و آن زمین
است و آبست و هواست و آتش و اجرام
اثیری و آن افلاک است بدانچه در وی است
و هر جسمی بسیط که اورا با طبیعت او گذارند
کری باشد چنانک در غیر این علم مذکورست
و عناصر جمله و اجرام اثیری کریة الاشکال اند
مگر آنکه زمین بسبب قبول و هر تشکلات را

در سطح او تضاریس حاصل شده است
باسبابی خارج از وی چنانک می بینیم از کوهها
و مغاکها و مانند این لیکن این قادح نیست
در کریت او بجمله چون بیضه که بروی دانهای جو
نشانند قادح نباشد در شکل جمله او و آب نیز
کریست الا آنک تمام نیست کری او از بهر آنک
آنچه از زمین مرتفع شده است از سطح آب
بیرون آمده است و هوا نیز کریست اما سطح
مقعر او مضرس است نیز بسبب تضاریس که
در آب و زمین است و آتش نیز کریست
و کری او تمام است محدب و مقعر بر رای صحیح
و افلاک همه کریست و این کرات بعضی در گرد
بعضی در آمده است و زمین در میان است و بعد ازان
آب محیط است بر زمین و بعد ازان
هوا و بعد ازان آتش و بعد ازان فلک قمر

بعدازان فلک عطارد بعدازان فلک زهره
بعدازان فلک آفتاب بعدازان فلک مریخ
بعدازان فلک مشتری بعدازان فلک زحل بعد ازان
فلک ثوابت بعدازان فلک الأفلاک و این را فلک اعظم
کویند و این فلکیست محیط بجمیع اجسام و بالای او
مسیح نیست نه خلا و نه ملا و جملهٔ این اجرام از عناصر
و افلاک و هرچه دروی است اسم عالم برو اطلاق
کنند وصورت او اینست



مقالت اول در بیان افلاک و انچه بدو تعلق دارد

باب اول

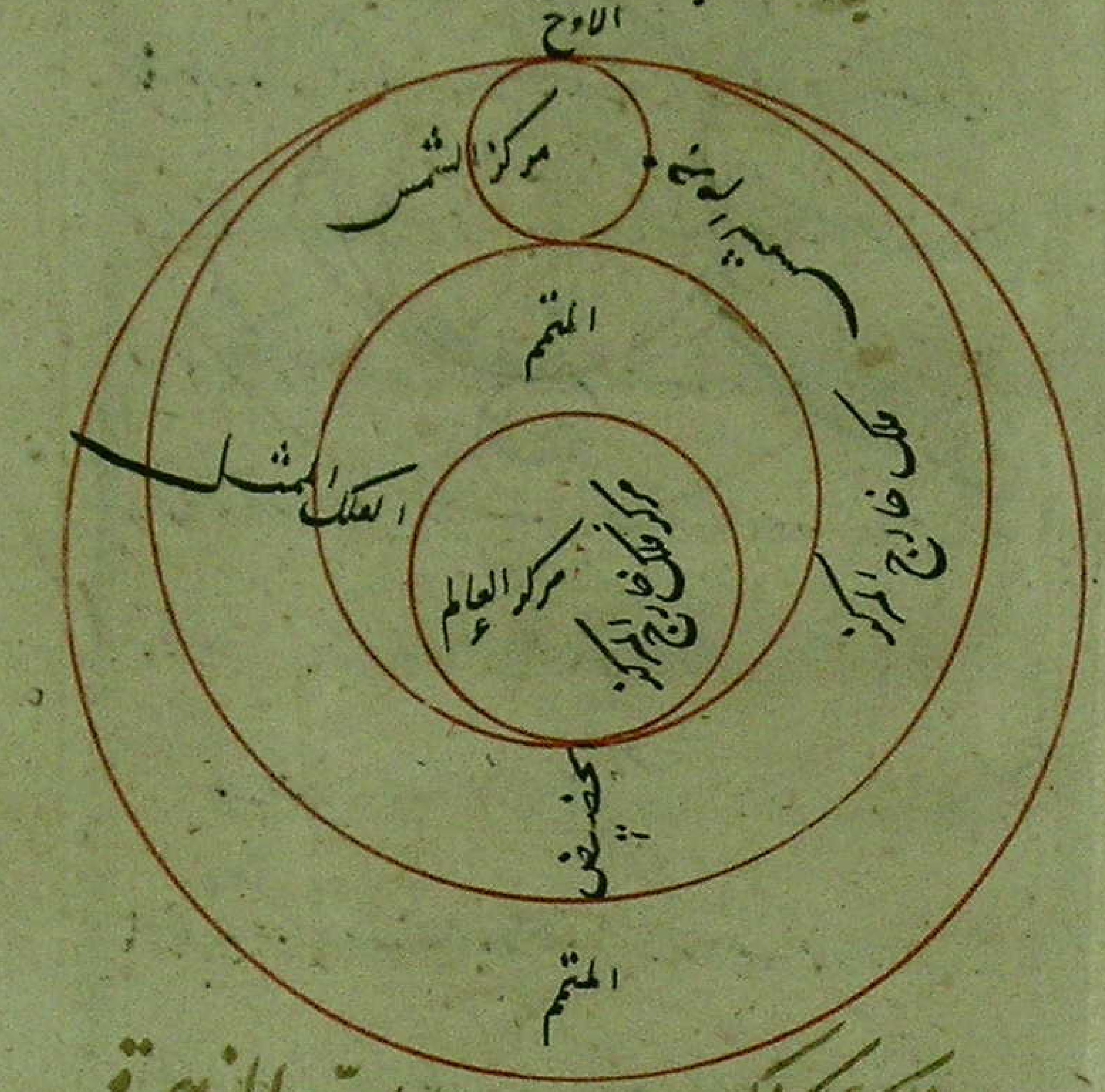
از مقالات اول در هیات افلاک فلک آفتاب
جرمیست کری محیط است بروی دو سطح متوازی
مرکز هردو مرکز عالم است و هر کره که متوازی السطحین
باشد مرکز هردو سطح مرکز آن کره باشد و هر فلک
مجسم که شامل زمین است متوازی السطحین است
و مراد از متوازی اینجا آنست که بعد میان ایشان
یکی باشد از جملهٔ جهات مختلف نشود تا کره را جزوی
باشد رقیق و جزوی باشد غلیظ بلکه ثخن او
متشابه باشد و در داخل ثخن این فلک یعنی میان
دو سطح متوازی او نه در جوف او فلکی دیگر ست
جرم او کری شامل زمین دو سطح متوازی بوی
محیط مرکز ایشان خارج مرکز عالم سطح محدب او
مماس سطح محدب اول است بر نقطهٔ مشترک

میان ایشان وانرا اوج گویند وسطح مقعر او
مماس مقعر اول است بر نقطهٔ مشترک وآنرا
حضیض گویند یعنی این دوم در داخل ثخن اول است
مایل بیکسو چنانک یک نقطه از محدب او بمحدب
اول متصل است ونقطهٔ از مقعر او بمقعر اول
بضرورت فلک اول دو کره شود مختلف الثخن
یکی از ان دو حاوی بود مر فلک ثانی را ودیگر محوی
رقت حاوی بسوی اوج وغلظ او بسوی حضیض
رقت وغلظ محوی بخلاف این وهر یکی را ازین
متمم گویند واین فلک دوم را خارج مرکز گویند واول را
ممثل ازبهر آنک بر محیط او دایرهٔ است که آنرا
ممثل گویند چنانک در باب دوایر خواهد آمد
وآفتاب جرمی کریست مصمت ومرکوز در جرم فلک
خارج مرکز مغرق در وی چنانک قطر او
مساوی ثخن فلک است وسطح او مماس دو سطح این فلکست

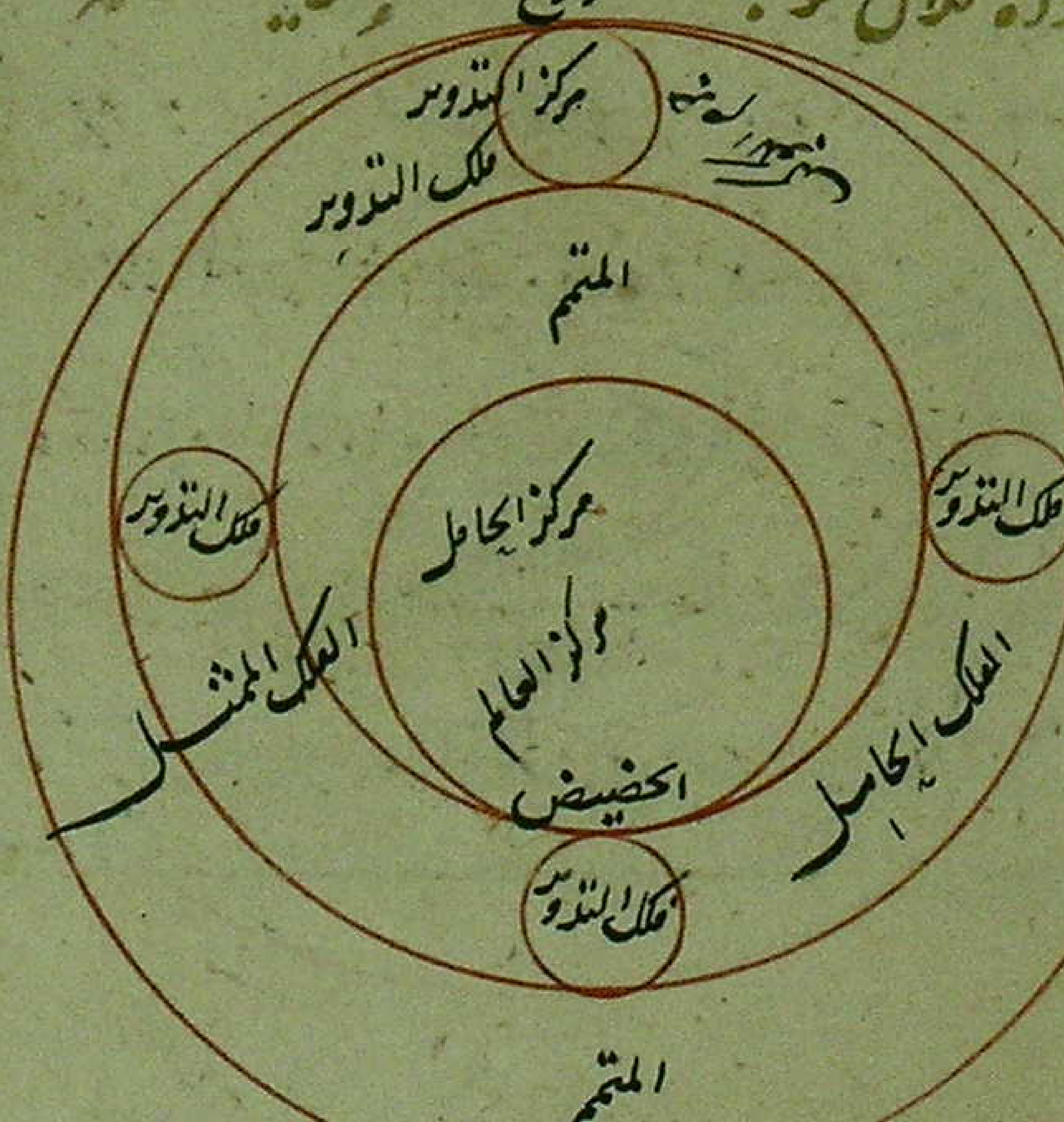
واما افلاک کواکب علوی وزهره بعینها چون
فلک آفتابست هیچ فرق نیست البته مگر آنک
آنرا افلاک دیگر هست خرد شامل زمین نی
بلکه مرکوزست مغرق در اجرام افلاک خارج مرکز
چنانک سطح هر یکی مماس دو سطح حامل اوست
بمنزلت جرم آفتاب در فلک خارج مرکز واین را افلاک
تداویر گویند وکوکب جرمی کریست مصمت است
مرکوز در جرم فلک تدویر مغرق در وی چنانک سطح او
مماس سطح فلک تدویر است بر نقطهٔ مشترک
وافلاک خارج مرکز را در غیر آفتاب حوامل گویند
ازبهر آنک حامل مرکز تدویرست ازبهر آنک مراکز
چون جزویست ازوی واما هر یکی از فلک عطارد
وقمر مشتمل است بر سه فلک شامل مر زمین را وبر یک
فلک تدویر لیکن فلک عطارد مشتمل است بر فلکی که
اورا ممثل گویند ومرکز او مرکز عالم است وبر دو فلک دیگر

خارج مرکز یکی ازین دو را که حاویست مدیر گویند
در داخل ثخن ممثل است علی الرسم یعنی چون دیگر افلاک
خارج مرکز در ممثلات خانک محدب او مماس محدب
ممثل است بر نقطهٔ مشترک و آنرا اوج گویند و مقعر او
مماس مقعر او لست بر نقطهٔ مشترک و آنرا حضیض
گویند و دوم فلک خارج مرکز که محوی است و او حامل است
در داخل ثخن مدیر و فلک تدویر در جرم حامل و کوکب
در تدویر علی الرسم و لازم اید که عطارد را دو اوج
باشد یکی چون جوزهری از ممثل او و دوم چون جوزهری
از مدیر او و اما فلک قمر مشتمل است بر دو فلک
که مرکز او مرکز عالم است و بر فلک حامل یکی از آن
دو فلک اول که حاویست دیگر فلک را جوزهری
و ممثل گویند و دوم فلک محوی را مایل گویند در جوف
جوزهری در ثخن او و حامل در ثخن مایل علی الرسم
و تدویر در حامل و قمر در تدویر علی الرسم و ازین دوا

کیفیت هیأت افلاک متصور شود و صورت فلک
آفتاب اینست



صورة افلاک الکواکب العلویة والزهرة

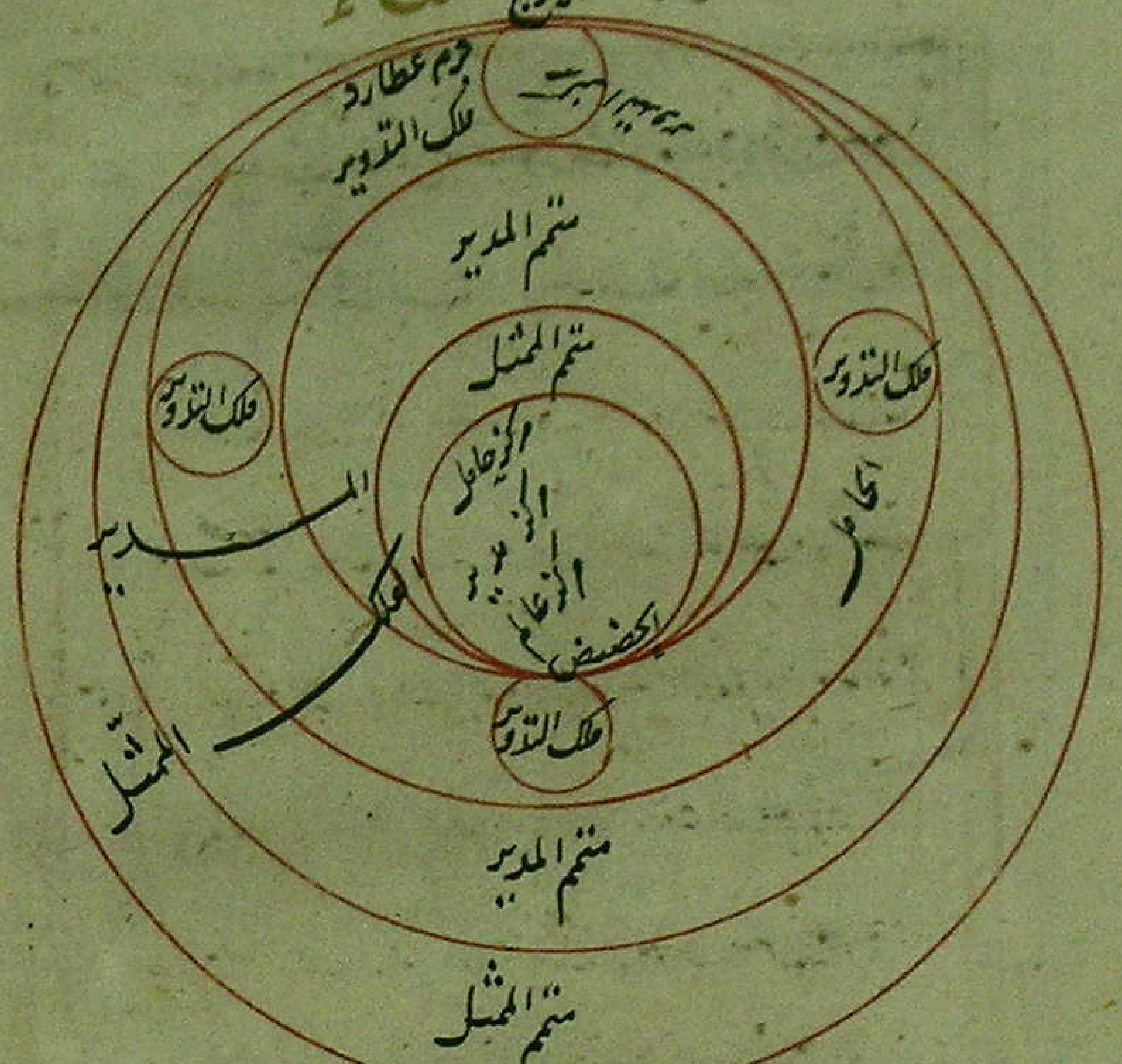


واما فلک کواکب ثابته وآن فلک هشتم است
وآنرا فلک البروج گویند وذکر آن بیاید در باب دوایر
جرمیست کری مرکز او مرکز عالم است وآن یک
کره است بودای درسترین سطح مقعر او مماس
محدب فلک زحل است ومحدب او مماس مقعر فلک اعظم
است وکواکب ثوابت جمله دروی مرکوز ومغروق است
وفلکی که او را فلک الافلاک گویند جرمیست کری مرکز او
مرکز عالم است سطح مقعر او مماس فلک ثوابت
است ومحدب او مماس هیچ چیز نیست ازبهر آنک
وراء او نه خلا است ونه ملا والله أعلم

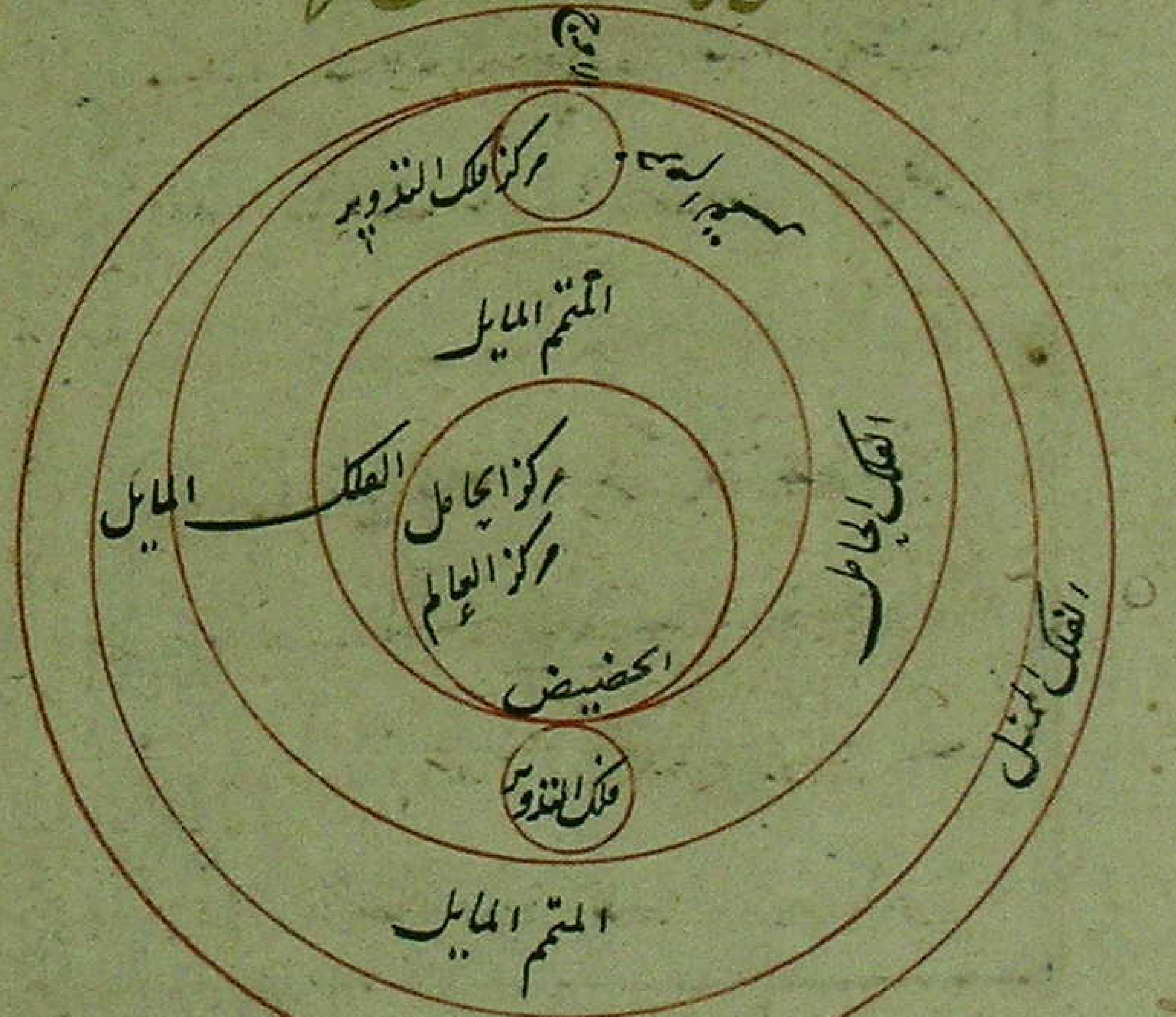
باب دوم

از مقالت اول در حرکات افلاک وآن بر دو قسم است
یکی از مشرق بمغرب ویکی از مغرب بمشرق واما
حرکتی که از مشرق بمغرب است یکی از آن حرکت
فلک أعظم است در گرد مرکز عالم وآن حرکت سریع است

صورة فلک عطارد



صورة فلک القمر



تمام شود دور او در قرب یک شباروز و حرکت دیگر
افلاک لازم او باشد از بهر آنکه جمله در ضمن فلک اعظم اند
چنانک حرکت مظروف لازم ظرف باشد و بدین حرکت
باشد طلوع آفتاب و دیگر ستارگان و غروب
ایشان و این حرکت را حرکت اولی گویند و حرکت کل
گویند از بهر آنکه اول اورا از حرکات افلاک در می یابند
و بدین حرکت همه افلاک حرکت کند و هر دو قطب اورا
قطب عالم گویند و منطقهٔ اورا معدل النهار گویند
و ازین جمله حرکت مدیر عطارد است گرد مرکز خویش
که خارج است از مرکز عالم و این را حرکت اوج گویند
از بهر آنک اوج دوم عطارد در وی است چنانک
گذشت بر دو قطب غیر دو قطب عالم و منطقهٔ غیر معدل النهار
و غیر دو قطب فلک البروج و منطقهٔ او و چنانک بعد ازین
بیاید در شباروزی ما نط ح ک و این مثل وسط
آفتابست و ازین جمله حرکت جوزهر قمر است گرد مرکز

عالم بر منطقهٔ بروج و دو قطب او در شباروزی
ما ج کط د و این حرکت راس و ذنب است
و ازین جمله حرکت فلک مایل قمر است گرد مرکز
عالم بر منطقهٔ و دو قطب غیر دو قطب
معدل النهار و منطقهٔ او و غیر منطقهٔ بروج
و دو قطب او در شباروزی ا ط د ح
و این حرکت اوج قمرست و اما حرکاتی که
از مغرب بمشرق است ازین جمله حرکت
فلک ثوابت است و این حرکتیست بطی
گرد مرکز عالم در شصت و شش سال شمسی یک درجه
قطع کند بر رای بیشترین متأخران یا در شصت و هشت
سال قمری و بعد ازین بیاید بر منطقهٔ که آنرا نیز
فلک البروج گویند و منطقهٔ بروج گویند
و بر دو قطب غیر دو قطب عالم آنرا دو قطب
بروج گویند و لازم آید که منطقهٔ او مقاطع

معدل النهار باشد این سخن در باب دوایر بیاید
و ازین جمله حرکات افلاک ممثلات است
گرد مرکز عالم مثل حرکت فلک ثوابت بر دو قطب او
و منطقهٔ او چنانک گویی بوی حرکت می کند
و اینست حرکات اوجات و جوزهرات
بجز یک اوج عطارد که در مدیر است و بجز اوج قمر
و ممثل او و جوزهر او و ازین جمله حرکات
خارج مرکز آفتابست بر منطقهٔ بروج و غیر دو قطب او
و بر محور موازی با محور او و در شبانروزی
ه نط ح ک و ازین جمله حرکات افلاک حامل است
گرد مرکزها که خارج است از مرکز عالم بر منطقها
و اقطابی که آن غیر منطقهٔ فلک اعلی و فلک بروج است
و غیر قطبهای این هر دو و در شبانروزی زحل را
ه ب ه له مشتری را ه د نط يو مریخ را
ه لا کو م زهره را ه نط ح ک عطارد را

اخ يو م قمر را کد کب نح کب و این حرکت را
وسط گویند و حرکت عرض نیز گویند و این بعینها
حرکت طول است باضافت با فلک البروج
و سخن آن در باب دوایر بیاید و حرکت مرکز نیز
گویند واما حرکات افلاک تداویر بر مرکزهای
خویش خارج است از آنچه گفتیم از دو قسمت
حرکات از بهر آنک حرکات اعلی ایشان
مخالف حرکات اسفل باشد از بهر آنک شامل زمین
نیستند یعنی اگر حرکت اعلی از مغرب بمشرق باشد
حرکت اسفل از مشرق بمغرب باشد و این
تداویر پنج متحیره باشد و در تدویر قمر حرکت
اعلی او از مشرق بمغرب است و حرکت اسفل
او از مغرب بمشرق اما معتبر در زیجات حرکاتیست که
بر توالی بروج است با حرکت اعلی چنانک در متحیره است
با حرکت اسفل او چنانک در قمر است و حرکات تداویر

در شبانروزی زحل را ٦ نز د مد مشتری را
٦ ند ط ح مریخ را ٦ کر ما م زهره را
٦ لو نط کط عطارد را ٦ و کد د قمر را
ح ح ز نو واین حرکت را حرکت اختلاف
و حرکت خاصهٔ کوکب گویند والله أعلم

باب سیوم

از مقالت اول در دوایر • دایره یا عظیم است
وآن دایره است که عالم را بدو نیم کند و مرکز او
لا محاله مرکز عالم باشد و یا غیر عظیم است
وآن دایره است که عالم را بدو نیم راست نکند
واین را دایرهٔ خرد گویند معدل النهار
وآنرا فلک المستقیم گویند وآنرا دانستی
وآنرا معدل النهار از بهر آن گویند که چون
آفتاب بمسامتهٔ آن برسد روز و شب معتدل شود
در جملهٔ نواحی یعنی یکسان شود و دایره که در سطح

آن باشد بر روی زمین آنرا خط استوا گویند
یعنی دایره که حاصل شود بر روی زمین چون توهم
کنیم که معدل النهار عالم را قطع کند و دوایری که
موازی او باشد آنرا مدارات یومیه گویند وآن
دوایری است خرد موهوم مرتسم شود بدور فلک اعظم
از هر نقطه که فرض کنی بروی دایرة البروج
وآنرا فلک بروج گویند و منطقهٔ بروج وآنرا دانستی
و دوایری که در سطح آنست یعنی دوایری که حادث
شود بر سطوح افلاک ممثل چون توهم کنیم که
دایرهٔ بروج عالم را قطع کند آنرا نیز افلاک ممثل
گویند و بنسبت این دایره کمیت طول حرکات کواکب
وآفتابست از بهر آنکه چون خطی از مرکز زمین بیرون
آریم و بمرکز کوکب بگذرد و بسطح فلک بروج رسید
اگر سر این خط بر منطقهٔ بروج افتد موقع او مکان
کوکب باشد از فلک البروج و کوکب را عرض نباشد

واکر بر منطقه نیفتد دایرهٔ توهم کنیم که بگذرد
بر دو قطب فلک البروج و بسر آن خط قطع کند منطقهٔ
بروج را نقطهٔ تقاطع میان این دایره و منطقهٔ بروج
مکان کوکب باشد از فلک البروج و کوکب را عرض
باشد و هرگاه که کوکب حرکت کند این دو نقطه
حرکت کند و مراد از حرکت در طول اینست و دوایری که
موازیست منطقهٔ بروج را مدارات عرض گویند و آن
دوایری باشد مرتسم بدور فلک هشتم از هر نقطهٔ که
فرض کنی بروی و چون قطب بروج غیر قطب عالم است
لازم آید که تقاطع کند فلک بروج با معدل النهار
بدو نقطهٔ متقابل یکی آنست که چون کوکب بدانجا رسد
بسوی شمال میل کند آنرا نقطهٔ اعتدال ربیعی گویند
و دیگر را نقطهٔ اعتدال خریفی گویند و غایت بعد آن
اعنی دایرهٔ بروج از معدل النهار نزدیک دو نقطه
باشد یکی از سوی شمال و آنرا نقطهٔ انقلاب صیفی

گویند و دیگر از جانب جنوب و آنرا نقطهٔ انقلاب
شتوی گویند پس دایرهٔ بروج را بدین سبب
چهار نقطه متعین شود که وی بدان چهار قسم شود
و مدت قطع آفتاب هر ربعی را این مدت
فصلی باشد از چهار فصل سال پس توهم
کنیم بر دو ربع متلاصق بر هر ربعی دو نقطه که
بعد یکی از دیگر چون بعد او باشد از نزدیکتر طرف ربع
بوی پس توهم کنیم شش دایرهٔ بزرگ که همه تقاطع
کنند بدو نقطهٔ متقابل که آنرا قطب بروج گویند
یکی بدو قطب عالم بگذرد و بدو قطب فلک البروج
و بدو نقطهٔ انقلاب و آنرا دایرهٔ المارّة بالاقطاب
الاربعه خوانند و دو قطب او دو نقطهٔ اعتدال باشد
و دیگر بدو نقطهٔ اعتدال بگذرد و دو قطب او
دو نقطهٔ انقلاب باشد و چهار دیگر بچهار نقطهٔ دیگر
بران دو ربع متلاصق و بچهار نقطهٔ متقابل

این بگردد بس فلک هشتم بسبب این شش دایره
بدوازده قسمت شود هر قسمی را ازان برجی خوانند
و قوسی که میان هر دو دایره است از منطقة البروج
آنرا نیز برج خوانند و بدین سبب او را فلک البروج
گویند و بسطوح این دوایر افلاک ممثل و فلک اعظم
نیز بدوازده برج شود **دایرهٔ افق** دایره‌ایست
بزرگ که فاصل باشد میان آنچه از فلک
مرئیست و میان آنچه غیر مرئیست و بنسبت
ایرا اند طلوع و غروب کواکب و دو قطب او
سمت سر و قدم باشد و معدل النهار را
بدو نصف متساوی کند بدو نقطه که یکی را نقطهٔ
مشرق و مطلع اعتدال خوانند و دیگری را مغرب
و مغرب اعتدال خوانند و خطی که واصل باشد
میان این دو نقطه خط مشرق و مغرب خوانند
و خط اعتدال خوانند و دوایری که موازی

آن باشد آنرا مقنطرات خوانند
دایرهٔ نصف النهار دایره‌ایست بزرگ
که بدو قطب عالم بگذرد و سمت سر و قدم
و دو قطب او دو نقطهٔ مشرق و مغرب
باشد و با دایرهٔ افق بدو نقطه تقاطع کند
یک تقاطع را نقطهٔ جنوب خوانند و دیگری را
نقطهٔ شمال و خطی که واصل باشد میان
ایشان خط نصف النهار خوانند و این
خط و خط مشرق و مغرب را در سطوح
رخامات استخراج کنند **دایرهٔ ارتفاع**
و دایرهٔ سمت نیز گویند دایره باشد بزرگ
که بسمت سر و قدم بگذرد و بطرف خطی که
بیرون آید از مرکز عالم و بمرکز کوکب یا آفتاب
و بسطح فلک اعلی رسد و دایرهٔ افق را قطع
کند بر زوایای قائمه بدو نقطهٔ غیر ثابت

بلکه منقلب بر دایرهٔ افق بر حسب انتقال
کوکب یا آفتاب هر یکی را از آن دو نقطه
نقطهٔ سمت خوانند و قوسی که میان ایشان
باشد از دایرهٔ افق و میان یکی از دو نقطهٔ
مشرق و مغرب آنرا قوس سمت خوانند
وآنچه میان ایشان باشد و میان دو نقطهٔ
جنوب و شمال آنرا تمام سمت خوانند و این
دایره بر دایرهٔ نصف النهار منطبق شود
در شبانروزی دوبار **دایرهٔ اول سموت**
دایرهٔ باشد بزرگ که بسمت سر و قدم بگذرد
و بدو نقطهٔ مشرق و مغرب و دو قطب او
دو نقطهٔ جنوب و شمال باشد و دایرهٔ نصف النهار را
قطع کند بر دو نقطهٔ سمت سر و قدم و این را
دایرهٔ اول سموت از بهر آن گفتند که دایرهٔ
ارتفاع چون بروی منطبق شود ویرا قوس سمت

نباشد و مداری که مماس اوست آنرا مدار
آن بلد گویند که این سمت بر سر آن شهر است
دایرة المیل دایرهٔ بزرگست که بدو قطب
معدل النهار بگذرد و بدین دایره شناسند
بعد کوکب را از معدل النهار و میل فلک البروج
از معدل النهار اعنی میل اول و آن بیاید
دایرة العرض دایرهٔ است بزرگ که
بگذرد بدو قطب بروج و بدین دایره شناسند
عرض کوکب را و میل دوم فلک البروج از معدل
النهار **الدوائر المتوهمه** دوائری متوهم که
مرتسم می شود بدور نقطها در افلاک سیاره
و آن مرتسم بر بسایط کره باشد یا مرتسم بر غیر
بسایط و آنچه مرتسم بر بسایط باشد
آنست که مرتسم می شود از حرکت مرکز آفتاب
بر محیط فلک خارج مرکز و مرتسم می شود

از حرکات مرکزهای تداویر بر محیط افلاک
حامله و از حرکات مرکزهای کواکب بر محیط
تداویر و هر دایره را ازین دوایر بنام آن فلک
خوانند که بر محیط او مرتسم شود آنچه مرتسم
شود از حرکت مرکز آفتاب از افلاک خارج
مرکز خوانند و آنچه مرتسم شود از حرکات
مرکزهای تداویر افلاک حامل خوانند و آنچه مرتسم
شود از مرکزهای کواکب افلاک تداویر خوانند
و این افلاک حامله و منطقة فلک مایل چون فرض
کنند که عالم را قطع کنند در سطوح افلاک ممثل
و فلک بروج و فلک اعظم دوایری حادث شود
که آنرا افلاک مایل خوانند از بهر میل او از فلک
البروج و از بهر آنک حرکات افلاک که این دوایر
بروی مرتسم می شود بر اقطابیست غیر دو قطب
فلک البروج و دو قطب عالم و این افلاک مایله

ممثلات را قطع کنند بر دو نقطه یکی از آن دو را که
ممر کوکب باشد بر دایرهٔ بروج بسوی شمال
راس خوانند و دیگر را ذنب و اما آنچه مرتسم
می شود بر غیر بسایط آنست که مرتسم می شود
از مرکز حامل عطارد و قمر بحرکت دادن
مدیر حامل او را و حرکت دادن مایل قمر حامل او را
و این مرتسم را فلک حامل مرکز حامل خوانند
از بهر آنک مرکز حامل بر محیط ایشان دور میکند

باب چهارم

از مقالت اول در قوسها • قوس پاره باشد
از محیط دایره اگر این پاره را کم کنی از نود جزو
با جزاء که محیط دایره چندین ٣٦٠ باشد
تا نود تمام این قوس خوانند و مثال او
گذشت از قوس سمت و تمام او طول
بلد قوسی باشد از معدل النهار

در میان نصف النهار آخر عمارات مبداء
طول عمارات و میان نصف النهار این شهر
مطالع مر قوسی از فلک البروج قوسی باشد
از معدل النهار که با وی طلوع کند و مطالع
در خط استوا لامحاله محصور باشد میان
دو دایره از دوایر میل زیرا نک افق او بدو
قطب عالم بگذرد پس او نیز دایره باشد
از دوایر میل **مطالع الجزو** قوسی باشد از معدل
النهار میان اول حمل و جزوی که طلوع کند
با این جزو **تعدیل النهار** جزوی از فلک البروج
که آن فضل باشد میان مطالع او بخط استوا
و مطالع او بشهر و این را مثالی گوییم چون سر جوزا
از سوی مشرق در افق غیر خط استوا بود فرض
کنیم که دایره از دوایر میل بدو بگذرد و با معدل
النهار تقاطع کند مثلثی حادث شود که

یک ضلع او میل سر جوزا باشد و این ها بد
و دو ضلع دیگر دو قوس باشد میان دایره
میل و نقطه اعتدال ربیعی یکی از آن از فلک
البروج باشد و آنرا درج السوا گویند
و دیگر از معدل النهار و آن مطالع قوس
بروج باشد با فق خط استوا و افق شهر
این مثلث را بدو مثلث قسمت کند یکی بالای
زمین و محیط باشد بوی سعت مشرق
و آن قوس بروج که گفتیم و قوس معدل النهار
میان نقطه اعتدال ربیعی و افق و دیگر مثلث
در زیر زمین باشد و محیط باشد بوی سعت
مشرق و میل سر جوزا و قوسی از معدل النهار
میان افق و نقطه تقاطع میان دایرة المیل و معدل
النهار و این قوس که از معدل النهار است
تعدیل نهار سر جوزا باشد درین شهر و چون

آفاق مختلف باشد در قطع این مثلث باختلاف
عروض شهرها واجب باشد اختلاف مطالع
باختلاف عروض **وسط الشمس** قوسی باشد
از فلک البروج میان اول حمل و سر خطی که
بیرون آید از مرکز فلک خارج مرکز و بگذرد
بمرکز آفتاب و بفلک البروج رسد و چون
فرض کنند کی خط از مرکز عالم بیرون آید قوسی که
میان سر او باشد و میان اول حمل از فلک
البروج تقویم آفتاب باشد و آنچه میان دو خط
باشد تعدیل آفتاب بود و زاویهٔ آن دو خط
که تقاطع کنند بر مرکز آفتاب یعنی زاویه که وتر
او قوس تعدیل باشد آنرا زاویهٔ تعدیل گویند
وسط کوکب قوسی باشد از فلک البروج
میان اول حمل و سر خطی که بیرون آید از مرکز
عالم و بگذرد بمرکز تدویر و بفلک البروج رسد

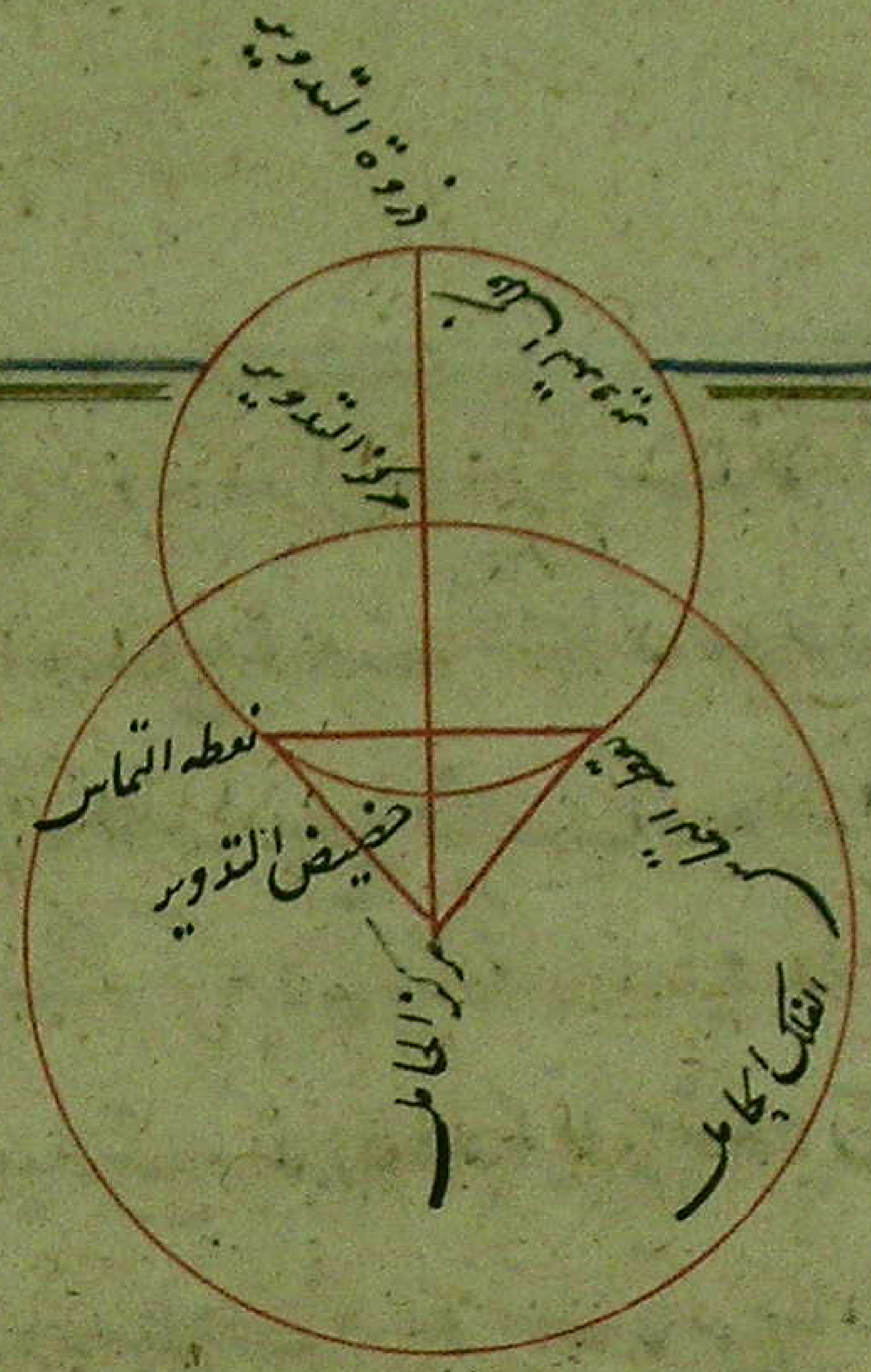
و این وقتی باشد که مرکز در یکی از دو نقطهٔ
جوزهر باشد و چون از آنجا بگذرد و اورا
عرض حاصل آید موقع خط بر منطقهٔ بروج
نیفتد بل که در سوی شمال افتد یا در صوب
دایرهٔ توهم کنیم که بگذرد بسر آن خط و بدو قطب
بروج و فلک البروج را قطع کند آن قوس که
از فلک البروج باشد میان اول حمل
و نقطهٔ تقاطع میان این دایره و دایرهٔ بروج
آن وسط کوکب باشد و چون فرض کنیم که
خطی بیرون آید از مرکز عالم و بمرکز کوکب بگذرد
و بفلک البروج رسد آن قوس که میان اول
حمل و سر آن خط باشد با آنک کوکب را
عرض نباشد یا میان اول حمل و میان نقطهٔ
تقاطع از فلک البروج و این دایره که از دو قطب
بروج بگذرد و از سر آن خط بگذرد اگر عرض

باشد آن تقویم کوکب باشد و قوسی که میان
وسط و تقویم باشد از فلک البروج آن
تعدیل باشد از بهر این معنی آفتاب چون
در اوج یا حضیض باشد این هر دو خط
بر یکدیگر منطبق شود که یکی از مرکز عالم
بیرون آید و دوم از مرکز خارج مرکز که هر دو
از مرکز آفتاب گذرند یا کوکب در ذروهٔ
فلک تدویر یا حضیض تدویر باشد آن دو خط
که از مرکز عالم بیرون آید یکی بمرکز تدویر گذرد
و دوم بمرکز کوکب هر دو بر یکدیگر منطبق شوند
آنجا تعدیل نباشد و قسمت کرده اند فلک‌های
خارج مرکز را و تدویر را هر یکی را بچهار قسم
مختلف دو از آن سفلی باشد متساوی
آن را نطاقات گویند و اختلاف کرده اند
در ابتداء این قسمتها بعضی ابعاد را اعتبار

کرده اند و قسمت کرده اند خارج مرکز را
بدو خط که یکی بیرون آید از مرکز عالم و باوج
و حضیض بگذرد و دیگر خطی که بدو بعد
اوسط بگذرد و آن دو نقطه است متقابل
بر محیط فلک خارج مرکز جایی که متساوی شود
آن دو خط که یکی از مرکز عالم بیرون آید و دیگر
از مرکز خارج مرکز و یکی از آن دو نقطه رسد
و ممر این خط میان هر دو مرکز باشد و قسمت
کرده اند تدویر را بدو خط یکی از مرکز حامل
بیرون آید و بذروه و حضیض تدویر بگذرد
و دیگر خط بدو نقطهٔ تقاطع میان تدویر و حامل
بگذرد

و بعضی اختلاف مسیر را اعتبار کرده اند
خارج مرکز را بدو خط که یکی بیرون آید از مرکز
عالم و باوج و حضیض بگذرد و دیگر بگذرد

بجایی که زاویهٔ تعدیل بزرگتر باشد و آن
از جانب اوج باشد تا آنجا که نود جزو بود
از اجزاء فلک البروج و قسمت کرده اند تدویر را
بدو خط که یکی بیرون آید از مرکز حامل و بذروه
و حضیض تدویر بگذرد و دیگر قایم شود بروی
و بگذرد بر طرف او بدو نقطهٔ تماس میان
محیط تدویر و دو خط که از مرکز حامل بیرون
بیرون و آنجا غایت تعدیل باشد از جهت تدویر



نطاق اوّل آنست که کوکب بوی رسد
بعد از ان که مجاورت کند از اوج یا ذروهٔ
تدویر ودوم وسیوم وچهارم بر توالی
حرکت او ومادام که کوکب حرکت کند از اعلی
با سفل اعنی در نطاق اول ودوم از خارج
مرکز یا تدویر هابط باشد ومادام که حرکت
کند از حضیض با وج اعنی چون در دوم نطاق
دیگر باشد صاعد باشد **عرض بلد**
قوسی است از دایرهٔ نصف النهار میان معدّل النهار

وسمت سر واین مساوی باشد مر قوسی را
که میان افق وقطب باشد از دایرهٔ نصف النهار
وآن ارتفاع قطب باشد اعنی نزدیکتر قطبی
از دو قطب عالم بدین شهر **میل**
قوسی است از دایرهٔ میل میان معدّل النهار
ودایرهٔ بروج واین میل اوّل است وچون
میل را اطلاق کنند مراد میل اوّل باشد
میل دوم قوسی است از دایرهٔ عرض
میان ایشان اعنی معدّل النهار ودایرهٔ
بروج **غایة المیل** وآنرا میل کلّ گویند
ومیل اعظم نیز گویند قوسی است میان ایشان
از دایره که بگذرد بچهار قطب واین داخل
باشد در تحت میل اول ودوم واین
نهایت میل دایرهٔ بروج باشد از معدّل
النهار ومقدار آن **کج له** است

عرض الکوکب قوسی است از دایرهٔ عرض
میان دایرهٔ بروج و سر خطی که از مرکز عالم
بیرون آید و بمرکز کوکب بگذرد و بفلک البروج
رسد و اگر قوس از دایرهٔ میل باشد میان
معدّل النهار و سر خط مذکور آن بعد کوکب
باشد از معدّل النهار **ارتفاع کوکب**
قوسی باشد از دایرهٔ ارتفاع میان سر خط
مذکور و میان افق اگر دایرهٔ ارتفاع منطبق شود
بر دایرهٔ نصف النهار آن قوس غایت ارتفاع
کوکب باشد **اختلاف المنظر** قوسی است
از دایرهٔ ارتفاع میان سر دو خط که یکی
از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز کوکب بگذرد و دیگر
از منظر ابصار اعنی از سطح زمین بیرون آید
و بمرکز کوکب گذرد و بفلک البروج رسد
و این اختلاف منظر را در تحت فلک آفتاب باشند

و در فلک آفتاب اندک باشد و بالای فلک آفتاب
نباشد از بهر آنکه زمین را با ما ورای آن نسبتی
محسوس نیست **سعة المشرق** قوسی است
از دایرهٔ افق میان مدار کوکب و مطلع اعتدال
و چون مدارات موازی معدّل النهار است
سعت مشرق هر کوکبی چون سعت مغرب او
باشد و سعت مشرق و مغرب زیادت شود
بزیادتی عرض بلد **سمت و تمامه قد سلف**
السمت من المطالع قوسی است
از افق میان فلک بروج و دایرهٔ ارتفاع
سمت القبلة للبلد قوسی است
از دایرهٔ افق میان دایرهٔ نصف النهار شهر
و دایرهٔ که بگذرد بسمت سر اهل آن شهر
و سر مکه **قوس النهار** قوسی است از دایرهٔ
مدار آفتاب بالای زمین میان دو نقطهٔ مشرق

قوس السمت
قوسی از دایره افق میان معدل
و دایره ارتفاع
و عبارت کتاب غلط است

او و مغرب او و قوسی که میان ایشان است
در زیر زمین ازین دایره قوس لیل است
قوس نهار الکوکب قوسی است
از دایرهٔ مدار او میان دو نقطهٔ مشرق
و مغرب او بالای زمین و قوسی که میان ایشان
باشد در زیر زمین قوس لیل او باشد
الدائر من الفلک قوسی است از دایرهٔ
مدار آفتاب میان جزو او و افق مشرق
بروز و میان نظیر جزو او و افق مشرق بشب
از دایرهٔ مدار جزو او و معدل هر یک ازین قوس
متساوی است با معدل النهار

باب پنجم

از مقالت اول در آنچه عارض شود کواکب را
در حرکات آنچه کواکب را عارض شود
اختلافست در طول آفتاب را یک اختلافست

و آن اختلاف آنست که چون آفتاب بر محیط
دایره دور می کند که مرکز او خارج است
از مرکز عالم در یک نیمهٔ فلک البروج بیشتر باشد
از آنچه در دیگر نیمه که حضیض است و قطع نکند
هر نیمهٔ را از فلک البروج تا قطع نکند آنچه
در وی است از زوایا پس لازم آید که
مخالف باشد زمان قطع او هر یک نصف
فلک البروج را زمان قطع او هر دیگر نصف را
پس حرکت او در آن نصف اوج دیر باشد
از نصف حضیض و حرکت آفتاب در خارج مرکز
که حرکت وسط اوست مختلف نشود پس
احتیاج افتاد بزیادتی تعدیل یا نقصان او
بر وسط او تا موضع او از فلک البروج محقق شود
و اما کواکب را اختلاف بسیار است در طول
یکی اختلاف اول است که از جهت حرکت او

برمحیط تدویر حاصل شود و آن چنان است که
چون کوکب در ذروه یا حضیض تدویر باشد
دو خط که از مرکز عالم بیرون آید یکی بمرکز تدویر
گذرد و دیگر بمرکز کوکب هر دو بر یکدیگر منطبق شوند
میان وسط و تقویم هیچ اختلاف نباشد چنانک
گذشت و اما چون ازین دو جای بگذرد موقع این
دو خط مختلف شود از فلک البروج میان وسط
و تقویم اختلاف شود و غایت این اختلاف
جاییست که غایت تعدیل است در تدویرها
و آنرا در فصل نطاقات دانسته شد
و این اختلاف لامحاله بقدر نصف قطر فلک تدویر
باشد و نصف قطر تدویرها در بعدهای اوسط
زحل را درجه و ل مشتری را یا ل مریخ را
لط ل زهره را مه ٠ عطارد را که ٠ قمر را ه ی
اختلاف دوم کواکب بحسب قرب

مرکز تدویر بزمین یا دوری بسبب آنک حامل
خارج مرکزست در حالتی که بزمین نزدیک
باشد نصف قطر تدویر بزرگتر باشد
و چون دورتر باشد خردتر اختلاف سیوم
آنست که چون مرکز تدویر در اوج یا در حضیض
باشد اقطار آن منطبق باشد بر خطی که بگذرد
بمرکز عالم و حامل و تدویر و چون از آنجا بگذرد
آن انطباق نماند و آن بر صوب مرکز حامل
نیفتد و مرکز عالم نیز بل که بر صوب نقطهٔ دیگر
افتد آنرا در قمر نقطهٔ محاذات میخوانند و در متحیره
مرکز خط مدیر یا مرکز فلک معدل مسیر و این معنی
درین باب دانسته شود و اما در علوی
و زهره بر صوب نقطهٔ افتد از سوی اوج که
بعد او از مرکز حامل چون بعد مرکز حامل باشد
از مرکز عالم اعنی مرکز حامل در میان این نقطه

و مرکز عالم باشد واما در عطارد بر صوب
نقطه افتد در میان مرکز عالم و مرکز مدیر واما
در قمر بر صوب نقطه افتد از سوی حضیض بعد او
از مرکز عالم چون بعد مرکز عالم از مرکز حامل چون
حامل دور کند و مرکز او گرد مرکز عالم بدوران
مایل این نقطه دور کند و مرکز حامل بر محیط یک دایره
بر دو طرف قطری از اقطار آن دایره و این
قطرهای مذکور تدویر بر صوب نقطهای مذکور
باشد همیشه چنانک دور می کند یعنی اگر از این نقطها
خطها بیرون آریم با مرکز تدویر هر خطی از این منطبق
شود بر قطر مذکور تدویر که هیچ جدا نشود
چنانک دور کند و این خط را در متحیره خط مدیر گویند
و دایره که مرتسم شود بدوران این خط
با مرکز تدویر فلک معدل المسیر گویند از بهر آنک
مسیر متحیره بنسبت این دایره معتدل می شود

اعنی قطع کند از محیط این دایره قوسهای متساوی
در زمانهای متساوی و موقع این خط از بالای
تدویر آنرا ذروه وسطی گویند و موقع خطی که
از مرکز عالم بیرون آید و بمرکز تدویر بگذرد
و بالای تدویر بگذرد آنرا ذروه مرئی گویند
و بعدهای این نقطه و مرکزها بعضی از بعضی
اما بعد مرکز خارج مرکز از مرکز عالم آفتاب را
ب کط ل قمر را ی ط مه و این مثل بعد نقطه
محاذات است از مرکز عالم از دیگر جهت و متحیره
را بجز عطارد مثل نصف بعد مرکز معدل المسیر است
از او اعنی بعد مرکز معدل المسیر از مرکز عالم
زحل را و ن مشتری را ه ل مریخ را
ب مه زهره را ا ه واما عطارد را
مرکز فلک معدل المسیر بر منتصف مرکز مدیر
و مرکز عالم است و بعد مرکز حامل او از مرکز

مدیر او مثل نصف بعد مرکز مدیر اوست
از مرکز عالم تا چون منطبق شود خط مدیر از جانب
بعد اقرب بر خطی که بمرکزها بگذرد نقطهٔ مرکز
حامل بر مرکز معدل مسیر افتد و چون منطبق
شود از جانب بعد ابعد مرکزها منتظم شود بر خطی که
بدان مرکزها بگذرد اول مرکز عالم باشد
پس مرکز معدل مسیر پس مرکز مدیر پس
مرکز حامل و ابعاد میان ایشان یکسان باشد
هر بعدی د ى پس میان مرکز عالم و حامل
ط ل و اختلافی که حاصل شود کواکب را
در عرض آفتاب را عرض نیست از بهر آنک همیشه
در سطح فلک البروج حرکت می‌کند و دیگر کواکب
بسوی جنوب و شمال میل کنند از بهر آنک فلک
مایل ایشانرا میل است از فلک البروج و این را
عرض خارج مرکز گویند و غایت او زحل را و ل

مشتری را ا ل مریخ را ا ه زهره را ۰ ح
عطارد را ۰ مه قمر را ه ح و قمر را جز این
عرض نیست از بهر آنک فلک مایل و حامل
و تدویر او در یک سطح اند و مراد از این
افلاک دوایرست و آنرا ذات پستی و متحیره را
اختلاف دیگرست و آن میل ذروه و حضیض
تدویرست و این را عرض تدویر خوانند
و غایت او زحل را ۰ ل مشتری را ۰ ح
مریخ را و نو زهره را ا ب عطارد را ا مه
و زهره و عطارد را خاصه اختلاف دیگرست
و آن میل قطریست که بعد اوسط می‌گذرد در فلک
تدویر و آنرا عرض وراب و انحراف التوا خوانند
و غایت او در هر یک ب ل اما میل فلک مایل
از فلک البروج ثابت است در کواکب علوی
و قمر متغیر نمی‌شود و در زهره و عطارد ثابت نیست

بل که هرگاه که مرکز تدویر یکی از دو نقطه جوزهر
رسد فلک مایل بر فلک البروج منطبق شود
وچون از انجا بگذرد نصف از مایل که مرکز تدویر
در وی است میل کند در زهره بسوی شمال ودر عطارد
بسوی جنوب ودیگر نصف بخلاف این پس میل
زیادت می شود تا مرکز بمنتصف هر دو نقطه
رسد انگاه میل وی در نقصان نهد تا مایل
منطبق شود بر فلک البروج بار دیگر چون مرکز
تدویر بدیگر نقطه رسد وچون از انجا بگذرد
بعادت اول باز گردد واز انجا لازم اید که مرکز
تدویر زهره همیشه شمالی بود از فلک البروج
وعطارد همیشه جنوبی بود واما میل قطر
تدویر اعنی قطری که بذروه وحضیض گذشته بود
ثابت نیست بل که منطبق شود بر فلک البروج
در علوی وقتی که مرکز تدویر در یکی از دو نقطه رأس

وذنب باشد وچون مرکز از راس بگذرد وذروه
میل بجنوب آرد وهمچنین میل زیادت می شود
تا بغایت رسد در منتصف دو نقطه انگاه روی
در نقصان نهد تا منطبق شود دوم بار بر فلک البروج
چون مرکز تدویر بذنب رسد وچون از وی درگذرد
ذروه میل بسوی شمال کند وزیادت ونقصان
او ومنتهای او علی الرسم باشد واز انجا لازم آید
که میل ذروه همیشه بسوی فلک البروج باشد
ومیل حضیض از فلک البروج باشد ودر زهره
وعطارد منطبق شود بر فلک مایل وقتی که مرکز
تدویر بر منتصف دو نقطه باشد اعنی راس وذنب
واین انجا باشد که غایت میل فلک مایل باشد
از فلک البروج یا نزدیک اوج یا حضیض در اوج
ابتدا کند ذروه میل کردن بسوی شمال
در زهره در عطارد بجنوب ودر حضیض

بخلاف این هر دو و غایت او در دو نقطه باشد
و زیادت و نقصان او و انطباق علی الرسم است
و اما ابتداء انحراف او و از انجا باشد که مرکز
تدویر یکی از دو نقطهٔ راس و ذنب باشد
و غایت او در منتصف این دو نقطه باشد
اگر منتصف اوج باشد طرف شرقی از قطری که
بعدین او بسطین گردد در غایت میل باشد
در زهره بشمال و در عطارد بجنوب و غربی
در زهره بجنوب و در عطارد بشمال و اگر منتصف
حضیض باشد برخلاف هر دو و از انجا معلوم
می شود که مدت دور فلک حامل و این و قطر تدویر
مذکور متساوی باشد و اینجا اوجات و جوزهرات
یاد کنیم **اما** اوجات و جوزهرات
که متحرک اند بحرکت فلک ثوابت اوج زحل متاخر است
از منتصف دو نقطه جوزهرات اعنی غایت میل

فلک مایل از فلک بروج بر توالی پنجاه درجه
و اوج مشتری متقدم است بر منتصف
بر غیر توالی بیست درجه و معنی تقدم آنست که
رسیدن کوکب آنجا متقدم باشد بر رسیدن
بمنتصف و برین قیاس معنی آنک متاخر باشد
و اوج دیگر کواکب در منتصف **و اما** مواضع
اوجات در اول سال **غشبز**
ذی القرنین اوج آفتاب در جوزا بحدس **کو ی مح**
اوج زحل در قوس بحدس **ح لب نط**
اوج مشتری در سنبله **ل نط** اوج مریخ
در اسد **یه یه نط** اوج زهره در جو ز ا
یو که نط اوج عطارد در میزان **کط ه نط**
اما مواضع جوزهرات در تاریخ مذکور
جوزهر زحل در سرطان **یح لب نط** جوزهر
مشتری در سرطان **یح ند نط** جوزهر

مریخ در ثور یه یه یط چون هر زهره در حوت
یو که یط چون مر عطارد در سرطان یحط
ه یط پس زیادت کنند بر مواضع این مهر سالی را
انچه حرکت کند فلک ثوابت در سالی و این را
دانستی و امّا آنچه عارض شود متحیّره را
رجوع است و استقامت است و اقامت
چون کوکب بر اعلی تدویر باشد حرکت مرکز او
موافق حرکت مرکز تدویر باشد بر توالی بروج
کوکب را مستقیم بینند و حرکت او سریع
و چون بزیر تدویر نزدیک آید بر خلاف توالی
حرکت کند لیکن مادام که حرکت مرکز بر خلاف
توالی کمتر باشد از حرکت مرکز تدویر بر توالی
او را مستقیم بینند لیکن بطئ السیر و چون
مردو مساوی شود کوکب را مقیم بینند و چون
زیادت شود حرکت مرکز او بر حرکت مرکز تدویر

راجع بینند باز مقیم شود بعد از رجعت دوم
باز مستقیم شود از بهر این معنی بعینه تا دور تمام
کند و اقامت او را پیش از رجعت مقام
اول گویند و اقامت او بعد از رجعت مقام دوم
و حرکت مرکز قمر بر محیط فلک تدویر بیشتر است
از حرکت مرکز تدویر بر محیط حامل و ازین معنی
قمر را مرکز راجع نبینند بلکه بطئ السیر بینند
و انچه کواکب را عارض شود بقیاس آفتاب
امّا در علوی همیشه بعد مرکزهای کواکب از ذروهٔ
تدویر چون بعد مرکزهای تدویر ایشان باشد
از آفتاب پس همیشه قران ایشان در ذروهٔ
تدویر باشد و چون آفتاب از مرکز تدویر
دور باشد تا چون آفتاب بمقابلهٔ مرکز تدویر رسد
کوکب بر حضیض آمده باشد همیشه احتراقات
ایشان در ذروهٔ تدویر باشد و مقابلات

ایشان در حضیض و گفته اند که چون مریخ
با آفتاب قران کند بعد میان او و آفتاب
بیشتر باشد از بعد میان ایشان در حالتی که
مقابله کنند از بهر آنک قطر تدویر او بزرگتر
از قطر ممثل آفتابست و اما هر دو سیعا مرکز
تدویر ایشان همیشه مسامت مرکز آفتابست
دور نشود از وی مگر بنصف قطر تدویر لا غیر
بمقدار اختلاف اول چنانک دانستی و از انجا
لازم اید که قران ایشان در نصف استقامت
و آن در ذروهٔ تدویر باشد و در نیمهٔ رجعت
و آن در حضیض باشد و از بهر این است که وسط
ایشان مثل وسط آفتابست و آن چیزی که
عارض شود بعینها پس آفتاب محاق است ماه را صح
و زیادت و کمال و نقصان و کسف کردن
او مر آفتاب را و خسوف و چون جرم قمر

تیره است و مظلم است و نور او از آفتاب
باشد آن نیمه که تاریکست مواجه ما باشد
از نور او چیزی نبینیم و آن محاق باشد
چون از آفتاب دور شود از وی بمقدار
دوازده درجه بتقریب یا بیشتر و یا کمتر
بحسب اختلاف اوضاع مساکن آن نیمهٔ منور
سوی ما میل کند طرفی از وی ببینیم و آن
هلال باشد و چندانک بعد او از آفتاب
دورتر می شود میل او بسوی ما زیادت
می شود تا چون بمقابلهٔ او رسید ما در میان
ایشان متوسط می شویم آن نیمه که مواجه
آفتابست مواجه شود و آن کمال باشد و چون
از مقابله منحرف شود میل کند بسوی ما دهٔ
آن نیمهٔ مظلم بعد از آن تا دیگر زیادت می شود
و نور در نقصان می شود تا باز محاق شود

وازین معنی جون قمر در اجتماع برطریق
آفتاب افتد وآن در راس وذنب است
یا نزدیک ایشان میان ما ومیان آفتاب
حایل شود نور او أز ما بپوشاند وآن
کسوف آفتاب باشد واین سوادی که ظاهر
می شود در آفتاب رنگ جرم قمر است
وازین معنی سیاهی آفتاب از سوی مغرب
ابتدا کند ازبهر آنک قمر از جهت مغرب بوی
می رسد وجون ازو بگذرد انجلاهم از سوی
مغرب باشد ازبهر این معنی را وجون قمر
برطریق آفتاب باشد در استقبال میان
ایشان زمین حایل شود وظل او بر قمر
افتد نور آفتاب بوی نرسد بر ظلام أصلی
خویش باقی ماند وآن خسوف قمر باشد
وانجلاء او از سوی مشرق باشد ازبهر آنک

از جهت مغرب بظل زمین رسد اول پیش
طرف شرقی او بوی رسد سواد ابتدا
کند اول وهمچنین گذشتن طرف شرقی
او اول بظل زمین وابتداء انجلا نیز
از آنجا باشد واز آنچه عارض می شود قمر را
آنست که آفتاب متوسط باشد
میان اوج او ومرکز تدویر او وهمیشه وجون
مرکز تدویر قران کند با مرکز آفتاب در نقطه
از فلک البروج مثلا از سر حمل باشد بعد از آن
أوج از آنجا حرکت کند بشبانروزی بحرکت
مایل یا ط د مح وبحرکت حوزهری ما لهی
لو بس حرکت او برخلاف توالی خدین
شود یا سح ی وآفتاب از آنجا حرکت کند
نزدیک درجه ومرکز تدویر حرکت کند بحرکت
حامل کد لب له لب واین هر دو حرکت آفتاب

و مرکز بر توالی باشد لیکن مایل حامل را
باز پس آرد بر خلاف توالی بمقدار حرکت خویش
و آن اینست ا ب ج د باقی ماند حرکت
مرکز بر توالی ط ح که ب بتقریب و این
وسط قمرست در شبانروزی چون
وسط آفتاب ازوی کم کنند بر حرکت
مایل افزایند حاصل بعد از نقصان بعد مرکز
باشد از آفتاب و بعد از زیادت بعد اوج
قمر باشد ازوی و هر دو این باشد ب
ا کو ما بتقریب پس آفتاب همیشه متوسط
باشد میان ایشان و از بهر این حرکت
مرکز را بعد مضاعف گویند از بهر آنکه چون
بعد میان مرکز و آفتاب را زیادت کنند
ماند بعد باشد میان مرکز و اوج و از انجا
لازم آید که مرکز در تربیع آفتاب در حضیض

باشد و در استقبال و اجتماع در اوج پس
در دوری مرکز دو بار باوج و حضیض
رسد و مثل این مرکز تدویر عطارد را
عارض شود از بهر آنک حرکت مرکز تدویر
او بحرکت حامل ضعف حرکت اوج است
بحرکت مدیر لیکن مدیر بمثل حرکت خویش
حامل را باز گردانید باقی فضل حرکت مرکز
بر توالی مثل حرکت مدیر بر غیر توالی چون
قران کنند اعنی مرکز و اوج که در مدیرست
در میزان در اوج دیگر ممثلی پس هر دو حرکت
کنند از انجا مر بعدی که اوج را ازوی حاصل
شود بر غیر توالی مرکز را بر توالی حاصل شود
تا هر دو بار در دوری قران کنند یکبار
در میزان و یکبار در حمل و دو بار متقاطر
شوند در وقتی که بجدی رسد و دیگر بسرطان

المقالة الثانية در بيان زمين

وانچه بدان تعلق دارد واين سه باب است
آ در معمور از زمين وعرض او وطول او
وقسمت او باقاليم ب در خواص خط استوا
ج در جزءهاى مفرد

باب اول

در معمور از زمين وعرض او وطول او وقسمت
او باقاليم زمين كروى الشكل است
چنانك گفتيم وفرض كنند بروى سه دايره
يكى در سطح معدل النهار واين خط استوا است
چنانك گفته اند ودوم در سطح افق استوا
وسيوم در سطح دايره نصف النهار
در منتصف عمارت بخط استوا اول
زمين را بدو پاره كند نصف جنوبى ونصف شمالى
ودوم تنصيف كند اورا بچهار ربع شود
ومعمور از ان يك ربع باشد از دو ربع شمالى
چنانك مى بينند روى كوهها وصحراها
ومرغزارها ودرياها ومانند آن موضعهاى
خراب وديگر سه ربع خرابست ودايرهٔ
سيوم معمور را تنصيف كند غربى وشرقى
ونقطهٔ تقاطع ميان اول وسيوم را قبة الارض
گويند وعرض معمور سو درجه است
وابتداء او از خط استواست مگر آنك
بطلميوس بعد از انك مجسطى تصنيف كرد
چنين گفت كه وراى خط استوا عمارت
يافتيم بعد بوكه پس عرض معمور بر قول او
فـ كه باشد وطول معمور قف ٦ وابتداء
او از مغربست الا آنك بعضى از ساحل بحر محيط
مى گيرند وبعضى از جزايرى كه در درياست
بعد او از ساحل اسف ح ٦ پس اين معمور را

قسمت کردند بهفت پاره در طول بر موازی
خط استوا و آن ابتداء اقلیم اول است
روز آنجا همیشه یب ساعات باشد
و نزدیک بعضی آنجا که روز دراز ایشان
در سالی یب مه باشد و عرض او یب لط
و وسط او با تعاق جایی باشد که روز
یج ٮ باشد و عرض یو لط و ابتداء دوم
لامحاله آخر اقلیم اول باشد جایی که روز
یج یه باشد و عرض ک کو و وسط جایی که
روز یج ل باشد و عرض کد ... و ابتداء اقلیم
سیوم جایی باشد که روز یج مه و عرض
کط ... و وسط جایی باشد که روز ید ...
و عرض لم و ابتداء اقلیم چهارم جایی که
روز ید یه باشد و عرض لج لو و وسط
جایی که روز ید ل باشد و عرض لو ...

و ابتدا اقلیم پنجم جایی که روز ید مه و عرض لح ند باشد
و وسط جایی که روز یه ... و عرض ما ند باشد

و ابتدا ... اقلیم ششم جایی که روز یه مه
باشد و عرض مج لد و وسط جایی که
روز یه ل باشد و عرض مه ... و ابتدا
اقلیم هفتم جایی که روز یه مه باشد
و عرض مه ... و وسط جایی که روز یو ...
باشد و عرض مح ... و آخر آخر عمارات
باشد نزدیک بعضی و نزدیک بعضی بجایی که
عرض ... که باشد و از بهر انست که
عرض ابتداء اقلیم اول با بوسط او آنچه
ما بین وسط هفتم تا آخر بیشتر ست
که عمارات متفرق باشد آنجا و از این
معنی را آنچه ورا خط استوا است
از عمارت نمی شمرند و هم از بهر این معنی
بعضی میان خط استوا تا عرض یب ل
و میان عرض ن که که تا آخر عمارات

از عمارت نمی شمرند و ورای این عرض
عمارتی نیست چنانک گفته اند که درعرض سح
جزیره است معمور اهل آن در گرماها
مسکن ساخته اند از بهر سرمای سخت
و درعرض سد اهل و قومی اند صقالبه
که معروف باشند و درعرض سو
عمارت نیست که پیداکنان آرامانند و حوش
اند والله اعلم

باب دوم

درخواص خط استوا از خواص خط
استوا انست که معدل النهار مسامت
سر ایشان باشد و همچنین آفتاب نیز
چون بدو نقطهٔ اعتدال برسد و افق
او که افق فلک مستقیم خوانند و افق
کرهٔ منتصبه نیز خوانند معدل النهار را

و جمله

و جمله مدارات را تنصیف کند بر زوایای
قایمه و آنجا دور فلک دولابی باشد
یعنی چنانک کوزهای دولاب از سطح آب
بیرون آید بر زوایای قایمه و هیچ کوکبی
و نقطهٔ نباشد که آنجا طلوع و غروب
نکند مگر دو قطب عالم که این هر دو قطب
در افق باشند و قسیتی که ظاهرست مدارات را
چون قسی باشد که زیر زمین و ازین معنی
روز و شب همیشه یکسان باشد هر یکی از روز
و شب — ساعات باشد و روز
هر کوکبی چند شب وی باشد و بیشتر میل آفتاب
از سمت سر در شمال و جنوب بیک مقدار
باشد و این بمقدار میل فلک البروج باشد
از معدل النهار اما مواضعی که از خط استوا
میل دارد بشمال تا بجایی که عرض نود درجه شود

مایل باشد بجانب شمال و عرض آن
مواضع نود درجه نرسیده باشد
از خواص آن انست که آفاق ایشان
و آنرا آفاق مایله گویند قطع میکند
معدل النهار را بدو قطعهٔ متساوی
نه بر زوایای قایمه صح

~~از خواص این آنست که افقهای آن که آنرا~~
~~آفاق مایل خوانند معدل النهار را تنصیف نکند~~
~~لیکن بدو قسم نامساوی کنند پس در وی فلک~~
آنجا حمایلی باشد و مدارات اینجا تمامت
قطع کند بدو باره و قسی که ظاهر باشد از مدارات
شمالی بزرگتر باشد از انچه در زیر زمین باشد
وجنوبی بخلاف این و از معنی شب و روز
یکسان نباشد مگر وقتی که آفتاب به یکی ازین
دو نقطهٔ اعتدال آید و آن در نوروز و مهرجان
باشد و نیمروز و روز درازترین وقتی
باشد که آفتاب در بروج شمالی باشد
وچون در بروج جنوبی باشد کوتاه تر
وچندانک عرض بلد بیشتر باشد مقدار تفاوت
میان شب و روز بیشتر باشد از بهر انک
سمت سر لاجاله مایل باشد از معدل النهار

در مواضع و بقدر میل قطب شمالی مرتفع شود
و مداراتی که دران ناحیه باشد و قطب
جنوبی منحط شود و مداراتی که نزدیک اوست
وچندانک عرض زیادت می شود میل سمت سر
از معدل النهار زیادت می شود و ارتفاع
قطب شمالی زیادت می شود و مداراتی که
نزدیک اوست زیادت می شود فضل قوسها
که ظاهرست بر انچه در زیر زمین است و زیادت
شود انحطاط قطب جنوبی و مدارات که
نزدیک اوست و فضل قوسها که زیر زمین است
بر انچه ظاهرست و هر مداری که بعد او از قطب
شمالی مثل ارتفاع قطب باشد و آن و هرچه
درویست تا بقطب شمالی از کواکب
ابدی الظهور باشد و نظیر او در ناحیت جنوب
و هرچه درویست ابدی الخفا باشد

وآن مواضعی که عرض او از نود درجه کمتر باشد
آنرا اقسام است که هر قسمی را خواص است
ازان جمله مواضعی که عرض او کمتر از میل اعظم است
که فلک البروج راست از معدل النهار دافتاب
بسمت سر اهل آن رسد در سالی دو بار
وآن وقتی باشد که بدو نقطه رسد از دو جانب
نقطهٔ انقلاب صیفی که میل او از معدل النهار
مثل عرض بلد باشد وازان جمله مواضعی است
که عرض او مثل میل اعظم است آفتاب
بسمت سر ایشان در سالی یکبار رود وآن وقتی
باشد که نقطهٔ انقلاب صیفی رسد و مواضعی
که میان خط استوا واین عرض باشد آنرا
دو ظل باشد اعنی ظل مستوی چنانک
بعد ازین معلوم شود در نصف نهار وقتی که
در جانب جنوب باشد وقتی که در جانب شمال

و مواضعی که ازین عرض باشد تا بعرض نود
درجه انرا یک ظل باشد اعنی ظل بسوی شمال
باشد و بس وازان جمله مواضعی است که
عرض او بیشتر از میل اعظم است افتاب
بسمت سر اهل آن نرسد وازان جمله
مواضعی است که عرض او مثل تمام میل است
وآن سوکه است قطب بروج چون بدایره
نصف النهار رسید بحرکت فلک اعظم بسمت
سر ایشان رسد ودران وقت که دایرهٔ بروج
بر افق باشد وحمل در نقطهٔ مشرق وجدی
در نقطهٔ جنوب ومیزان در نقطهٔ مغرب
وسرطان در نقطهٔ شمال وچون از سمت سر
بگذرد شش برج یکبار طلوع کند وآن برجی
باشد که در نصف شرقی باشد بر افق
وآن از جدی است تا بسرطان وشش برج دیگر

بیکبار غروب کند و مدار سرطان آنجا
غروب نکند چنانک گذشت چون آفتاب
آنجا رسد غروب نکند تا از آنجا نگذرد و روز
دراز ترین آنجا کد ساعات باشد و همچنین
شب دراز ترین نیز از بهر آنک بمقدار یک
مدارات شمالی را ظهور ابدی حاصل شود
و بزرگی قسمی که تحت الارض باشد باشد
و از آن جمله مواضع است که عرض او زاید
بر تمامی میل اعظم سوکه قطب بروج از سمت
سر مایل شود بسوی جنوب بقدر زیادتی
عرض بر سوکه و لازم آید که اجزا از فلک
البروج که میل او از معدل النهار زیادت
باشد از تمام عرض بلد هرگز غروب نکند و آنچه
تصویر آنرا آسان گرداند آنست که
فرض کنیم که قطب فلك البروج بدایره نصف

النهار رسید مایل باشد از سمت سر بسوی
جنوب و بقدر میل او سر جدی بافق منحط
شود در جنوب و سر سرطان مرتفع شود
بسوی شمال و معدل النهار بسوی جنوب بالای
افق باشد و ارتفاع او بقدر نقصان عرض
باشد از نود درجه و آن تمام عرض باشد
اعنی کل عرض و تمام قوس را بدانی و اجزائی
که از فلك البروج باشد که میل آن از معدل
النهار کمتر باشد از تمام عرض بلد لامحاله
با معدل النهار بالای افق باشد از سوی جنوب
و آنکه میل او مساوی تمام عرض باشد او مماس
افق باشد و بافق منحط نشود و میل او از تمام
عرض بیشتر باشد آن منحط شود لامحاله و آن
ابدی الخفا باشد و ابدی الخفا لامحاله قوسی باشد
از فلك البروج که منتصف آن نقطه انقلاب

مستوی باشد و مدت قطع آفتاب این
قوس را بمسیر خاص مدت درازی شب
درازترین این شهر باشد و نظیر این قوس
از فلک البروج که شمالی باشد ابدی الظهور
باشد چنانک معلوم باشد و مدت قطع آفتاب
این نظیر را مدت درازی روز درازترین این
شهر و از این شهرها جایی باشد که درازی
روز ایشان نزدیک شش ماه باشد و درازی
شب نیز هم چندین و عارض شود بعضی را
از فلک البروج که منکوس طلوع کند
و مستوی غروب کند و این در نصف فلک البروج
باشد که از جدی است تا سرطان جوزا پیش
از ثور طلوع کند و ثور پیش از حمل و برین
قیاس و بعضی که مستوی طلوع کند و منکوس
غروب کند و این در نصف باشد از فلک البروج

قوس پیش از عقرب غروب کند و برین
قیاس و آنچه تصور این را آسان کرداند
آنست که قطب فلک البروج بدایرهٔ نصف النهار
فرض کنیم از سوی جنوب مایل از سمت سر نصفی
از فلک از حمل تا میزان بر توالی ظاهر باشد
از جانب شمال و نصف دیگر غایب از جانب
جنوب و سر حمل در نقطهٔ مشرق باشد
و سر میزان بر مغرب پس حمل پیش از حوت
طلوع کرده باشد میزان پیش از سنبله و چون
قطب بروج از دایرهٔ نصف النهار میل کند
بسوی مغرب و حمل طالع باشد اجزا که متصل
باشد بوی از جانب جنوب طلوع کردن
آغاز کند و آن اجزاء حوت است بر غیر توالی
تا طلوع حوت تمام شود بعد از آن اجزاء دلو
آغاز کند در طلوع همچنین و غروب نیز همچنین

اعنی میزان غارب باشد و سر او در نقطهٔ
مغرب باشد و چون غروب کند با افق منحط
شود و آنچه متصل است بوی و آن اجزاء
سنبله بر غیر توالی غروب آغاز کند و برین
قیاس و چون فرض کنیم سر سرطان
بر دایرهٔ نصف النهار از جانب جنوب از میزان
تا حمل از سوی شمال زیر افق باشد و نصف
دیگر ظاهر پس سنبله طلوع کرده باشد
پیش از میزان مستوی و چون سر سرطان
میل کند از دایرهٔ نصف النهار میزان طلوع
کردن آغاز کند مستوی چنانک گفتیم و چون
غارب در مقابل طلوع طالع باشد هر چه
منکوس طلوع کند مقابل او منکوس غروب کند
و بضد این و چون طلوع در یک نصف فلک
مخالف طلوع است در دیگر نصف در مستوا

و موافق غروبست لازم آید که طلوع
هر نصفی مخالف غروب او باشد آنچه منکوس
طلوع کند مستوی غروب کند و بضد این
اما مواضعی که عرض او نود درجه باشد
قطب عالم بر سمت سر ایشان باشد و معدل
النهار منطبق شود بر دایرهٔ افق و دور فلک
آنجا رحوی باشد موازی افق و سال آنجا
شبا روزی باشد شش ماه روز باشد
و شش ماه شب باشد و آن وقتی باشد که
آفتاب در بروج شمالی باشد و شش ماه شب
باشد و آن وقتی باشد که آفتاب در بروج جنوبی
باشد و آنجا هیچ جزوی را از فلک غروب
و طلوع نباشد بلکه نصف شمالی او همیشه
ظاهر باشد و نصف جنوبی او همیشه تحت الارض
و این مواضع شمالی مخصوص کردن از بهر آنک

عمارت در اینجاست و دیگر مر صفتی که در بن
جانب شمالی حاصل شود بسبب میل او
از خط استوا بشمال مثل این مواضع جنوبی
دایر حاصل شود بسبب میل او بسوی جنوب
توبیف شمالی تمام باشد در موقف جنوبی والله اعلم

باب سیوم

در چیزهای مفرد طالع جزوی باشد از فلک
البروج بر افق از سوی مشرق درجهٔ طلوع
کوکب درجه است از فلک البروج که طلوع کند
با کوکب درجهٔ ممر کوکب درجه است از فلک
البروج که مرور کند بدایرهٔ نصف النهار با کوکب
اگر کوکب بر یکی از دو نقطهٔ انقلاب باشد
یا ویرا عرض نباشد مکان کوکب از فلک البروج
درجهٔ ممر او باشد و اگر عرض باشد در غیر
دو نقطهٔ انقلاب مکان کوکب درجهٔ ممر او

نباشد از بهر آنک چون کوکب در میان
سرطان و آخر قوس باشد بعد از درجهٔ
او نصف النهار در رسد اگر عرض او شمالی
بود و اگر جنوبی باشد پیش ازو و چون
در دیگر نصف فلک البروج باشد بر خلاف
این باشد از بهر آنک قطب بروج شرقی باشد
وقتی که نصف اول بر نصف النهار باشد
دایره که بگذرد بکوکب و درجهٔ او مایل باشد
بمغرب و از بینش بکوکب شمالی العرض رسد
بعد از آن بدرجهٔ او کوکب از درجهٔ خویش
دورتر باشد از نصف نهار پس بعد از درجهٔ
او بنصف النهار رسد و اگر جنوبی باشد
پیش ازو از بهر این معنی را و آنچه میان درجهٔ
کوکب باشد و درجهٔ ممر اختلاف ممر
خوانند و درجهٔ طلوع را نیز برین قیاس کن

اما در فلک مستقیم حکم اینست واما
در افلاک مایل افق را اعتبار کنند **الظل**
ظل مأخوذ باشد اما از مقیاسی که منصوب
بر موازات سطح افق را و این ظل اول خوانند
و معکوس و منتصب نیز خوانند واما از مقیاسی که
قایم باشد عمود بر سطح افق و این را ظل
دوم و مستوی خوانند و مقیاس را وقت باشد
که بدوازده قسمت کنند و اقسام او را اصابع
خوانند و وقت باشد که بهفت قسمت
کنند یا شش و نیم و آنرا اقدام خوانند
و وقت باشد که بشست قسمت کنند و اقسام
او را اجزا خوانند و چون ظل بنهایت رسد
در غایت ارتفاع آفتاب در اول وقت الظهر
باشد و چون بر غایت مثل مقیاس زیادت
شود اول وقت العصر باشد و نزدیک ابو حنیفه

رحمة الله علیه چون دو مثل مقیاس زیادت شود

در معرفت خط نصف النهار و خط اعتدال

زمین را است کنند
چنانک اگر آبی در آنجا ریزند در جمیع جوانب
برود راست بعد از ان در ان زمین
دایره کشند بهر بعد که خواهند و این را
دایره هندی گویند و مقیاسی مخروطی بر مرکز
دایره نصب کنند در طول چهار یک قطر
دایره بر زوایای قایمه و این را بشاقول
شناسند و تا بقدر ما بین سر مقیاس
و محیط یک مقدار ~~از نقطه از محیط~~ از سر
نقطه محیط و سر ظل را رصد کنند در ان
وقت که بمحیط رسد از سوی مغرب پیش
از زوال و بعد از زوال از سوی مشرق و بر نقطه
وصول علامت کنند و این قوسی که در میان این

دو نقطه است تنصیف کنند و خطی که از منصف
بیرون آید به هر بعدی که خواهی بعد از آنکه
بمرکز گذشته شد این خط نصف النهار باشد
و دایره را تنصیف کنند و خطی دیگر بیرون
آید از هر دو منتصف چنانکه بمرکز بگذرد
و خط نصف النهار را قطع کند بر مرکز بزوایا
قایمه و این خط مشرق و مغرب باشد

در معرفت سمت قبله مراد از سمت
قبله اینجا نقطه است در افق که چون روی
بدان نقطه کنند روی بکعبه کرده باشند

چون طول مکه و عرض او کمتر از طول و عرض بلد
ما باشد تا بشماریم از دایره هندی
از نقطه جنوب بقدر ما بین الطولین بسوی
مغرب و از نقطه شمال مثل آن عدد و وصل
کنیم میان هر دو نهایت را بخطی مستقیم
و بشماریم از نقطه مغرب بجنوب بقدر ما بین
العرضین و از نقطه مشرق مثل آن و هر دو نهایت را
وصل کنیم بخطی مستقیم و هر دو خط لامحاله
تقاطع کنند از مرکز دایره خطی بیرون آریم
بهر دو نقطه تقاطع و بمحیط گذرانیم این خط
بر صوب قبله باشد و قوس که میان این
خط و نقطه جنوب باشد آن قوس سمت قبله
باشد و آن مقداری باشد که مصلی را از نقطه
جنوب انحراف باید کرد و قیاس کن برین
وقتی که طول مکه یا عرض او هر دو بیشتر باشد

از طول و عرض بلد و اگر طول بلد مساوی طول
مکه باشد قبله بر نصف النهار باشد
و اگر عرض او مساوی عرض مکه باشد
آن اجزا که در دور مسامت سر اهل مکه است
از فلک البروج آنرا شناس و آن رک است
از جوزا کح از سرطان و یکی از دو دایره خط
وسط السمابنه در اسطرلابی که معمول باشد
عرض آن بلد را و موضع مری را علامت کن
بعد از آن عنکبوت را بقدر ما بین الطولین بگردان
بسوی مغرب اگر بلد شرقی باشد بخلاف
این اگر غربی باشد این اجزا بهر مقنطره که رسد
رسیدن آفتاب را بدان ارتفاع رصد
و مقیاس بنه ظل آن مقیاس در آن وقت
مسامت قبله باشد **در معرفت شب و روز**
و سال و ماه چون نور آفتاب بر زمین

طول مکه اس عز
وعرض مکه اس کام
کـ م
۱

افتد آن روی که مواجه آفتاب باشد روشن
شود و ظل او در مقابله جهت آفتاب افتد
چون آفتاب راست بالای زمین باشد روز
باشد از بهر آنکه روز را روشنایی دیگر نیست
جز روشنایی آفتاب و چون زیر زمین بود
سایه او بالای زمین باشد و آن شب باشد
و وقوع ظل او بر شکل مخروط باشد از بهر آنکه
زمین از آفتاب بزرگتر نیست و چون آفتاب
زیر زمین باشد نزدیک افق مخروط ظل مایل
باشد از سمت سر و هوایی که روشن است
بروشنایی آفتاب در نزدیک افق روشنایی
ظاهر شود چندانکه آفتاب نزدیکتر باشد
روشنایی غالب تر باشد و سرخی ظاهرتر چون
حال شفق و فجر و شبا روزی مفارقت
آفتاب باشد از دایره نصف النهار تا وقتی که

باز بدانجا باز آید بحرکت فلک اعلی و نزدیک
عامه از غروب آفتابست تا بغروب و ابتدا
او ممکن است از مفارقت آفتاب از هر نقطهٔ
که فرض کنند از فلک لیکن اهل حساب و منجمان
اصطلاح کرده اند که ابتدا از دایرهٔ نصف
النهار باشد از بهر آنکه اختلافات مطالع
بحسب آفاق در مساکن بسیار باشد و اختلاف
آن بحسب دایرهٔ نصف النهار یکی باشد
از بهر آنکه دایرهٔ نصف النهار در جمیع مساکن
بجای افق خط استوا باشد و زمان روز و شب
زیادت شود بر دور فلک اعلی بمطالع آنچه
آفتاب رفته است از فلک البروج و چون آفتاب
از فلک البروج قوسهای مختلف قطع می کند
مطالع او نیز مختلف باشد و تقدیر آنکه قوسهای
مختلف قطع می کند مطالع قوسها مساوی نباشد

از این وجوه روزها و شبها مختلف شود
پس شبانروز را قسمت کرده اند بحقیقی
و وسط حقیقی آن باشد که زمان عود او با
بان نقطه که از انجا مفارقت کرده باشد
با زمان مرور مطالع آنچه آفتاب رفته باشد
بدین نقطهٔ مفروض و وسط آن باشد که
زمان عود او باشد از معدل النهار از نقطهٔ
مفروض با زمان مرور قوس مساوی اوسط
آفتاب بدین نقطه رسد و در زیجات این
وضع کرده اند و فضل میان حقیقی و وسط را
تعدیل الایام بلیالیها خوانند و زمان روز از طلوع
آفتاب باشد تا بغروب آفتاب و زمان شب
از غروب تا طلوع آفتاب و در شرع از غروب
آفتاب تا طلوع فجر آنگاه قسمت کرده اند روز را
بساعات معتدله و زمانی که آنرا مستوی خوانند

بعد یرا آنست که فلک اعلی پانزده درجه دور کند
وچون قوس نهار را یا قوس لیل را یا قوس
دایره را از فلک بر پانزده قسمت کنند عدد ساعات
معدله بیرون آید مر این روز را یا این شب را
یا انچه گذشته است از روز یا از شب و ساعات
زمانی که آنرا معوجه خوانند و آن جزویست
از دوازده جزو از روز یا از شب همیشه
چون روز و شب درازتر باشد ساعات او
درازتر باشد و چون کوتاه‌تر باشد ساعات او
کوتاه‌تر باشد و چون قوس نهار را یا قوس
لیل را بر دوازده قسمت کنند آنچه بیرون آید
آن باشد که فلک در هر ساعتی از ساعات
زمانی دور کرده باشد و این اجزاء ساعات
زمانی باشد و این را زمانی خوانند پس ازین
ظاهرست که عدد ساعات معدله مختلف شود

بقدر درازی روز و کوتاهی آن و ازمان او
مختلف نشود ساعات معوجه را ازمان
مختلف شود

در معرفت سال

اما سال مفارقت آفتابست از هر نقطه
که فرض کنند از فلک البروج تا باز انجا رسد
بحرکت خاصهٔ او که از مغرب بمشرق است
و ابتدا کرده اند این سال را از آن زمان
که آفتاب باول نقطهٔ حمل رسد و اختلاف
کرده اند در مدت این سال بعضی گفته اند
که شست روزست و ربع روزی و نزدیک
بطلمیوس شست روزست و ربعی مگر
جزوی از سیصد جزو از یک روز و نزدیک
بتانی شست روزست و ربعی مگر پنج جزو
و چهار دقیقه از سیصد و شست جزو از
روزی و مراد از روزی اینجا شبا روزیست

واین سال شمسی است اما سال قمری دوازده
ماه است ماه مفارقت قمر است از هر موضعی که
فرض کنند اورا از آفتاب تا باز آنجا رسید
وظاهرترین اوضاع هلال است لیکن رؤیت
هلال مختلف شود باختلاف مساکن

بسم الله الرحمن الرحيم

سپاس و ستایش حضرت ذو الجلالی را که
أنوار دقایق حکمت او از هر ذره از ذرات کاینات
عالم تابان است و آثار بدایع قدرت او
از هر جزوی از اجزاء موجودات درفشان
قادری که بدست تقدیر چندین اشخاص منیر از قالب
تصویر برآورد قاهری که از روی تسخیر چندین
أجرام مستدیر را در گرداب تدویر متحیر کرد مقدری که
یک نقطه سفلی را مرکز منطقه مدارات علوی
گردانید مدبری که یک مشت خاک را أساس أوضاع
کواکب و افلاک ساخت و از برای تنظیم قواعد کونین
و تتمیم نواقص عالمین شیب و بالای عالم مجازی
بجرمی که بمنزلت حدقه کل آفرینش است

روشن گردانید مرکز أجرام علوی را بانوار حقیقی
أرشاد و هدایت أنبیا و أولیا مزین گردانید
تا دلایل توحید و وسایل تجرید که أسباب توسل
بمبدی و معید و أبواب توصل بمبداء و معاد.
در ضمن آن داخل است معلوم و مبرهن گشت
ألا له الخلق و الأمر تبارک الله أحسن الخالقین
و صلاة صلوات و تحف تحیات از حضرت الهی
نثار روزگار آن خلاصه أصفیا محمد مصطفی و آل
و أصحاب و عترت و أحباب او باد تا محرر
این سواد شرف مجاورت خدمت مجلس عالی
شهنشاه عالم عادل کامل مکمل فاضل مفضل
منصف منتصف مؤید مظفر منصور منتصر
معظم مکرم ناصر الحق و الدین سعد الإسلام و المسلمین
أعدل الملوک و السلاطین ناشر الإحسان فی العالمین
ملک ملوک العرب و العجم أفضل ولاة السیف و القلم

سلطان صدور الشرق والغرب مدبر امور عالم
خسرو آفاق فرمان ده گیتی نظام جهان شهریار
ایران عبد الرحیم بن أبی منصور خلد الله ملکه
وضاعف قدره یافته است و در آن بارگاه کیوان اشتباه
سعادت استفادت و کرامت استفاضت
مستسعد و مشرف شده مدتها بر نیل دولت
خدمت پادشاه زادهٔ جهان مفخر ایران
مقصد جهانیان صدر معظم قدوة صدور العرب والعجم
معین الدوله والدین ناصر الاسلام والمسلمین تاج الملوک
والسلاطین ذخر الاکابر والافاضل فی العالمین
انسان عین الکرم والشرف محیی رسوم فضائل السلف
سلالة مکارم الأخلاق صفوهٔ اکارم آفاق
انسب العالم افتخار جهان اکرم واشرف ایران
ابو الشمس بن عبد الرحیم ضاعف الله علاءه
وأدام الی اوج المجد والشرف ارتقاءه که صیت

بزرگواری و فضلش در آفاق و اقطار سایر است
و حقیقت مثل من أشبه أباه فما ظلم بر جبین
مبین او واضح و ظاهر موقوف بوده است
و زمام اشارتش بر قصد تیسیر سببی که متضمن
ادراک آن شرف بود مصروف و بامتداد مدت
حرمان و عدم مساعدت مقتضیات دوران
خاطر باندیشهٔ آنکه فتح باب اظهار اخلاص
در آن حضرت وسیلت صورت بندد تا عرض
شمهٔ از هواداری و اخلاص بکدام حیله
دست دهد پیوسته مشتغل و مقصد ارادت
و غایت امنیت برین مطلوب که بنسبت با طالب
اشرف مطالب مشتمل بر انشاء این تفکر و مبداء
این تحریر تباشیر صبح مراد بدر فشید و از آن
خاندان مجد و کرم و دودمان حسن شیم اشارتی
بتحریر فصلی چند در شرح اوضاع اجرام و بیان شمهٔ

از عملیات نجوم و احکام بدین بندهٔ مخلص و سواد دار
متخصص نفاذ یافت اگرچه این مایهٔ کم بضاعت
بر قصور استطاعت خود و عدم احاطت بصناعت
واقف بود و دیگر اسباب اختلال چون انقسام ضمیر
و موجبات اشغال متراکم اما چون بخیت دیرینه
و امنیت چندینگاهه در قیام بدین خدمت و اقامت
شرایط عبودیت با متثال بر حسب اشارت
اوی می نمود چاره نبود از شروع درین معنی
پس از روی استعجال عجالهٔ که مشتمل بود بر خلاصهٔ
علم هیأت ترتیب ساخت و بر سبیل تقدمه
بخدمت فرستادن و بعد از آن بیان بقیت فنون
پرداختن اولی نمود بر مقتضیات این قضایا بتحریر
این مختصر ابتدا کرده آمد و آنرا الرسالة المعینیة
نام نهاده شد امید از حضرت عزت آنست که
توفیق ارزانی دارد و در همه احوال حارس و حامی و داعی باشد.

انتظار بعو لطف آن جناب بزرگوار چنانست که
اگر بر خللی یا زللی اطلاع افتد بعد از تشریف اصلاح
بتمهید عذری که تقدم یافت عفو را که از عادات
کرام است اعمال فرماید و این تحمل را بتجاوز مقرون
گرداند ایزد سبحانه و تعالی دولت و رفعت در تزاید
داراد و جاه و حشمت در تصاعد انه المجیب

فهرست ابواب این رساله

وضع اساس این رساله بر چهار مقاله اتفاق افتاد
و هر مقالتی بدین تفصیل مقالت اول
در مقدمات علم هیأت و آن دو باب است
باب اول در مقدماتی که تعلق بعلم هندسه
دارد باب دوم در مقدماتی که
تعلق بعلم طبیعی دارد مقالت دوم
در هیأت اجرام علوی و آن چهارده باب است
باب اول در وضع جملگی اجرام بسیط

باب دوم در شرح حرکات اولی وثانیه
والقاب دوایر عظام باب ۳ در شرح
احوال فلک هشتم وکواکب ثابته باب ۴
در شرح افلاک وحرکات آفتاب باب ۵
در شرح افلاک وحرکات ماه در طول باب ۶
در شرح افلاک وحرکات کواکب علوی وزهره در طول
باب ۷ در شرح افلاک وحرکات عطارد در طول
باب ۸ در عرض کواکب ششگانه باب ۹
در شرح نطاقات کواکب باب ۱۰ در شرح
رجوع واستقامت وتشریق وتغریب باب ۱۱
در شرح اختلاف منظر باب ۱۲ در سبب
زیادت ونقصان نور ماه باب ۱۳ در سبب
خسوف وکسوف وزمانی که میان دو خسوف
یا دو کسوف افتد باب ۱۴ در قرانات وظهور
وخفاء کواکب مقالت سیوم

در هیات زمین واختلاف احوال بقاع
او از جهت اختلاف اوضاع علویات وآن
دوازده باب است باب ۱ در هیات زمین
وشمه از شرح حال او باب ۲ در خواص مواضع
خط استوا باب ۳ در شرح خواص مواضعی
که آنرا عرض بود کمتر یا مساوی میل کلی بود باب ۴
در خواص مواضعی که عرضش از میل کلی بیشتر بود
تا آنجا که مساوی تمام میل کلی شود باب ۵
در خواص مواضعی که عرضش از تمام میل کلی بیشتر
بود تا بنهایت عرض باب ۶ در مطالع بروج
باب ۷ در تعدیل النهار وسعت مشرق
باب ۸ در درجات ممر بطلوع وغروب
باب ۹ در معرفت روز وشب وصبح وشفق
وساعات باب ۱۰ در سال وماه وتاریخ
وکبابیس باب ۱۱ در اظلال واحوال آن

باب ۱۲ در خط نصف النهار و سمت بلاد

مقالت چهارم در معرفت ابعاد
واجرام و آن شش باب است باب ۱
در مساحت کرهٔ زمین باب ۲ در نسبت جرم
ماه با زمین باب ۳ در نسبت ابعاد ماه
از زمین باب ۴ در معرفت جرم و ابعاد آفتاب
باب ۵ در معرفت اجرام و ابعاد کواکب متحیره
باب ۶ در معرفت بعد و اجرام کواکب ثابته

و این است فهرست ابواب مقالت اول
در مقدمات این علم و آن مشتمل بر دو باب است

باب اول در مقدماتی که تعلق بعلم هندسه دارد
هرچه بدو اشارت حسی توان کرد اگر قسمت پذیر
نبود اورا نقطه خوانند و اگر قسمت پذیر بود
در یک جهت مثلا در طول تنها و در عرض و عمق
قسمت پذیر نبود آنرا خط خوانند و اگر قسمت پذیر
بود در دو جهت مثلا در طول و عرض و در عمق
قسمت پذیر نبود آنرا سطح خوانند و اگر
در هر سه جهت قسمت پذیر بود آنرا جسم
خوانند و خط مستقیم هر خطی بود که نقطها که
برو فرض کنی جمله بر محاذات یکدیگر بود
و خط مستدیر آن بود که آنرا انحناتی
متناسب بود چون محیط دایره و همچنین
سطح مستوی آن بود که خطوط که برو فرض
کنند جمله مستقیم بود هم در طول و هم در عرض
و سطح مستدیر آن بود که اورا انحناتی
متناسب بود چون محیط کره و نهایت خط
و بدایتش نقطه تواند بود و خط متناهی را
لا محاله بدایتی و نهایتی بود اما مستدیر گاه
بود که اورا بدایت و نهایت نبود مانند
محیط دایره و نهایات سطح خطوط تواند بود

خطی که طرفان او ساتر بود سطح
از [illegible]

وسطح مستوی متناهی را لامحاله اطراف بود
اما مستدیر گاه بود که او را اطراف نبود
چون سطح کره و نهایت جسم لامحاله سطح بود
چون خطی مستقیم بخطی مستقیم رسد نه بر استقامت
از اتصال میان ایشان دو زاویه حادث شود
یعنی دو سطح که بر یک نقطه با هم آیند پس اگر
آن دو زاویه متساوی بود هر یکی را زاویهٔ قائمه
خوانند و اگر مختلف بود آنرا که خردتر بود
حاده خوانند و آنرا که بزرگتر بود منفرجه خوانند

برین صورت

وچون دو خط باشند بر یک سطح که بیکدیگر
متصل نشوند و اگر در هر دو جانب هر دو را بی
نهایت بکشند بهم نرسند آن دو خط را متوازی
خوانند و زاویهٔ قائمه و حاده و منفرجه و توازی

در سطوح هم برین قیاس بود دایره سطحی
بود که یک خط مستدیر بدو محیط شود چنانک
درمیان آن خط نقطهٔ فرض توان کرد که هر خط
مستقیم که از آن نقطه بدان خط کشند متساوی
بود آن نقطه را مرکز دایره خوانند و آن خط را محیط
و بعضی را از محیط قوس و خطی مستقیم که
بدو طرف قوس پیوندد وتر و خطی که
از منتصف وتر خارج شود بر زوایای قائمه
تا بمحیط رسد سهم و سطحی که خطی مقوس
و خطی مستقیم آنرا از دایره جدا کند آنرا قطعهٔ
دایره خوانند و قطر دایره خطی بود که دایره را
بدو نیمه کند و لامحاله بمرکز گذرد و اعظم اوتار بود
و جیب نصف وتر ضعف قوس بود و صورت
دایره و خطوط اینست

و عمود خطی را گویند
که بر خطی یا بر سطحی
قایم شود چنانک
زاویهایی که حادث شود قایمه بود کره جسمی بود
که یک سطح مستدیر بدو محیط شود و در اندرون
او نقطهٔ توهم توان کرد که جملگی خطوط که از آن
نقطه بدان سطح کشند متساوی باشد آن مرکز کره
بود و آن خطوط انصاف اقطار و چون فرض کنند که
کره حرکت دوری کند دو نقطه بر ظاهر کره از جانب
حرکت نکند که مدار کره بر آن دو نقطه بود آن نقطه را
قطب خوانند و قطری که میان آن دو نقطه بود
آن نیز حرکت نکند محور کره بود و هر نقطه که بر سطح
کره فرض کنند چون دوری تمام شود و با جای خود رسد
از حرکت او دایره حادث شود آن دایره را مدار
آن نقطه خوانند و سطح هر یکی از دوایر کره را بدو قسمت

بدو قسمت کند یکی بزرگتر و یکی خردتر مگر یک مدار
که بر منتصف دو قطب کره بود آن کره را
بدو نیمه متساوی کند آن مدار را منطقهٔ کره
خوانند و هر دایره که بر سطح کره فرض کنند
که کره بدو نیمه کند آنرا دایرهٔ اعظم گویند
و دو نقطه که آن دایره را بجای دو قطب بود
دو قطب آن دایره و مرکز جملگی مدارات
بر محور بود و مدارات با یکدیگر متوازی بوند
و هر مداری که بعد او از قطب مساوی بعد مداری
دیگر از دیگر قطب بود آن هر دو مدار متساوی
باشند در مقدار و هر دو دایرهٔ اعظم که
یکی بر دو قطب دیگری بگذرد سطح ایشان
یکدیگر را بر زوایای قایمه قطع کند و آنچه بدو قطب
یکدیگر نگذرند بر زوایای حاده و منفرجه قطع کنند
و هر اینه هر دو دایرهٔ اعظم که بر کره فرض کنند

یکدیگر را در دو جایگاه قطع کنند بر دو نقطه
آن دو نقطه را دو نقطهٔ تقاطع خوانند و غایت
بعد میان آن دو دایره مساوی غایت بعد تواند
بود میان دو قطب فلک جسمی را گویند که دو سطح
مستدیر بدو محیط باشد یکی دراندرون و دیگری
که مرکز هر دو سطح یک نقطه تواند بود و آنرا تشبیه
کرده اند بفلکهٔ دوک و ازان دو سطح یکی را
محدب گویند و یکی را مقعر و باستعارت دوایر را
نیز افلاک گویند اسطوانهٔ مستدیر جسمی را گویند
که قاعدهٔ او و بالای او دو دایرهٔ متساوی متوازی
بود و سطحی مستدیر بدو محیط باشد و خطی که
بجای محور بود بر هر دو دایره قایم بود بر زوایاء قایمه
و آن خط را سهم او خوانند مخروط مستدیر
جسمی بود که قاعدهٔ او دایره بود و بالای او یک نقطه
و خطی که ازان نقطه بمرکز رسد یعنی سهم مخروط عمود بود

بر سطح دایره و آنرا مخروط صنوبری خوانند و اینست
آنچه درین باب بتقدیم حاجت بود

باب دوم

در مقدماتی که تعلق بعلم طبیعی دارد و اما مقدماتی
که در علم طبیعی مبرهن شده باشد و درین علم بر سبیل
مبادی بکار دارند و برهان بران نگویند اینست که
بر شمرده می شود جسم یا بسیط بود یا مرکب
و بسیط آن بود که از اجسام مختلفة الطبایع و الصور
فراهم نیامده باشد و مرکب بخلاف این بود
و لامحاله ترکیب مرکبات از بسایط بود و بسایط
دو صنف اند فلکیات و عنصریات فلکیات
افلاک و کواکب بود باسرها و عنصریات این اسطقسات
چهارگانه بود که اصول عالم کون و فساد است یعنی آتش
و هوا و آب و خاک و مرکبات چهار صنف بود
یکی آنچه ترکیب آن تام نبود مانند ابر و باد و شهب

وامثال آن و آنرا آثار علوی خوانند و دوم آنچه ترکیب
آن تام بود یعنی مدتی باقی مانده باشد و او را قوتی
بود حافظ صورت اما نما پذیر نبود و آنرا معدنیات
خوانند و سیوم آنچه ترکیب او تام بود و مع ذلک
آنرا قوت نما بود و آنرا نباتات خوانند و چهارم
آنچه با قوت نما قوت احساس و تحرک ارادی
دارد آنرا حیوانیات خوانند و این سه صنف آخر را
موالید ثلثه گویند که عناصر چهارگانه امهات این موالید
باشند و اجرام فلکی را آبا خوانند و عناصر را امهات
و مرکبات را اجرام سفلی خوانند و افلاک و کواکب را
اجرام علوی و حرکات نیز دو نوع اند یکی بسیط
و دیگر مرکب و حرکات بسیط سه نوع بود یکی آنچه
از محیط بود بسوی مرکز که صاحب این حرکت را ثقیل
گویند و دوم آنچه از مرکز بود بسوی محیط که صاحب آن
حرکت را خفیف گویند و این هر دو حرکت مستقیم بود

و سیوم آنچه بر حوالی مرکز بود و آن حرکت مستدیر
بود و در علم طبیعی مبرهن است که حرکات مستدیر
مقدم اند بر حرکات مستقیمه یعنی تا حرکتی مستدیر
نبود هیچ حرکت مستقیم نتواند بود و اجرام علوی را
حرکت مستدیر تواند بود اما حرکات مستقیم نتواند
بود و ازین سبب بود که حکما گویند که افلاک و کواکب
نه خفیف باشند و نه ثقیل بلکه حرکت مستقیم خاص
بود بدانچه در عالم کون و فساد است و ازین عناصر
دو خفیف اند و آن آتش و باد است و دو ثقیل
و آن آب و خاک است و خفت و ثقل مرکبات
بحسب ترکیب تواند بود یعنی آنچه اجزاء ثقیل در و بیشتر
بود ثقیل بود و آنچه خفیف در و بیشتر بود خفیف
هر حرکتی را مبدائی باید که او را محرک آن جسم متحرک
خوانند پس اگر محرک آن جسم از ذات جسم خارج نبود
حوالت آن حرکت با آن جسم کنند و اگر خارج بود گویند

آن جسم را جسمی دیگر تحریک میکند و نشاید که یک جسم بسیط
مبداء دو حرکت مختلف بود پس بحسب هر حرکتی محرکی
اثبات باید کرد و انتهاء اجسامی که تحریک ایشان
از خارج باشد با جسمهایی بود که تحریک ایشان نه از خارج
بود   هر جسم بسیط که در و مبداء حرکت مستدیر
چون فلکیات نشاید که قابل حرکت مستقیم باشد
و چون چنین بود خرق و التیام بر فلکیات روا نبود
پس نشاید که حرکت کواکب در افلاک مانند حرکت
ماهی بود در آب بل که هر کوکبی را فلکی اثبات باید کرد
که بحرکت او متحرک بود و کواکب را بخاصه خویش اگر حرکتی
تواند بود هم مستدیر بود بر نفس خویش در حرکات
مستدیره و توقف و انعطاف و رجوع و اشتداد
و ضد آن جایز نبود بل که همیشه بر نسق متصل باشد
در جهتی که میل بسوی آن جهت بود اینست مقدمه‌ای
که در مبادی این علم است و تحقیق آن تعلق بعلم طبیعی دارد

والکره والله اعلم

مقالت دوم

در هیأت اجرام علوی و آن چهارده باب است

باب اول

در وضع جملگی اجرام بسیط اهل علم طبیعی حجت
گفته اند که اجسام بسیط را جز شکل کری نبود چه دیگر
اشکال اقتضاء اختلاف اجزا می کند و اما اهل این علم
استدلال اجسام را با احساس و اعتبار و رصد
و دلیلهایی که مبنی بر رصد بود اثبات کنند پس چون در کواکب
و نیز بین نظر کردند همه را متحرک یافتند از مشرق بمغرب
چنانک در شبانروزی دوری تمام کنند و نقطه ظاهر
یافتند که او را قطب گویند که حرکت کواکب بر حوالی او باشد
پس آنچه بدو نزدیکتر باشد او را طلوع و غروب نبود
و چندانچه از او دورتر می شود مدار او بزرگتر می شود
و همه مدارات متوازی تا بکوکبی رسد که آنرا طلوع
و غروب می باشد و آنچه از آنها دورتر است از قطب

مدت خفاء آن دراز تر می شود بر نسبتی راست تا بکوکبی
که مدت خفاء او مساوی مدت ظهور می باشد
و آنچه از و دور تر می باشد در جانب دیگر خفاء او از ظهور
زیادت می شود تا بکوکبی رسد که ظهور او در یک شبانروز
بلحظه بیش نیست و همچنین ارتفاع کواکب بتدریج می باشد
تا بدایره نصف النهار می رسد و از انجا بتدریج انحطاط
می کند تا غایب می شود و جرم کوکب در همه حال
متساوی می نماید گاه خرد تر و گاه بزرگتر نمی شود که
خردی و بزرگی دلیل اختلاف ابعاد بود مگر وقتی که با فق
نزدیکتر است که در ان وقت از جهت تکاثف بخارات
بزرگتر می نماید چنانکه دانه انگور که در آب بزرگتر می نماید
چه صفا و کدورت هوا آن خردی و بزرگی متفاوت شود
پس بدین اعتبارات معلوم شد که آسمان گرد است
چه این صورت و اوضاع جز در کره صورت نبندد و چون
تامل کردند زمین را نیز هم کروی یافتند چه از شمال جدا بجا

بخط

قطع مسافت کرده می آید ارتفاع کواکب ابدی الظهور
می شود و از جانب جنوب بعضی کواکب ابدی الخفا را
ظهوری حادث می شود و کواکب ابدی الظهور را اخفایی
و اگر در مشرق و مغرب حرکت کرده می آید تقدم و تاخر
طلوع و غروب حادث می شود چه کواکب در بلاد شرقی
پیشتر طلوع می کند از انچه در بلاد غربی و حقیقت این
بر رصد حوادث آسمانی مانند کسوفات و خسوفات
و شهب معلوم شود که چون در دو شهر مختلف دو شخص
رصد کنند در شهر شرقی بر ساعاتی پیشتر از ان بینند که
در شهر غربی پس ازین دلالات و امثال آن معلوم شد که
زمین نیز گرد است و آسمان از جوانب بر زمین محیط
چه اگر آسمان محیط نبودی غیبت و ظهور کواکب و رجوع
با یک مبدا صورت نبستی و بعد از ان هم با امثال
این اعتبارات معلوم شد که زمین در میان آسمان
نهاده است بجای مرکز چه اگر در جانب فوق آسمان

نزدیکتر بودی مدت ظهور کواکب که بر منطقه حرکت باشد
از خفا کمتر بودی و اگر بجهت تحت نزدیکتر بودی مدت
خفا کمتر بودی و نه چنین است چه هر کوکب که بر میان
دو قطب است ظهور و خفاء او متساوی است
و آنچه بشمال نزدیکترست ظهور او بیشتر و آنچه بجنوب
نزدیکترست خفاء او بیشتر و چون دو کوکب متساوی
البعد بند در هر دو جهت خفاء یکی مساوی ظهور دیگرست
و اما اگر زمین بشمال نزدیکتر بودی یا بجنوب در وقتی که
روز و شب یکسان بود و آفتاب بر میان دو قطب بود
مشرق و مغرب در مقابل یکدیگر نبودندی و سایهٔ وقت طلوع
و سایهٔ وقت غروب بر خط مستقیم منطبق نشدندی
و خسوفات قمری و کسوفات شمسی برین وضع که هست
لازم نیامدی چنانک شرح آن بیاید و اما اگر زمین بمشرق
نزدیکتر بودی یا بمغرب مدت نیمروز اول مساوی مدت
نیمروز دوم نبودی بلکه آفتاب و کواکب را در یک نیمه از ظهور

درنگ بیشتر افتادی و کواکب در هر دو جانب متساوی
ننمودندی بلکه در یک طرف خردتر نمودندی پس
ازین دلایل معلوم شد که زمین در میان آسمان
نهاده است و بهیچ طرف مایل تر نیست و چون بر اوضاع
آلات رصد ترتیب کردند و تجارب با آن مضاف شد
یقین گشت که این احوال برین جمله است و هیچ شک نماند
و چون زمین بجای مرکز است عالم را و اجسام ثقیل را
میل بمرکز است و اجسام خفیف را میل بمحیط پس
از همه جوانب حیوانات را سر سوی آسمان باشد
و قدم سوی زمین و جهت آسمان را فوق شمرند و جهت زمین را
تحت چنانک اگر بالفرض سوراخی در زمین توهم کنند
و دو شخص بر دو طرف سوراخ بایستند هر یک دیگر را تحت
خود پندارند و ازینجا معلوم شود که ابعاد سرهای اشخاص
مرتفع از یکدیگر بیشتر از قواعد ایشان بود چه قواعد
بمرکز نزدیکتر باشد پس هر شخص بمثابت طرف قطری

بود زمین را و همچنین آب و مایعات که بر روی زمین
باشند سطح ظاهر او محدب بود چنانک سطح کره
و این معنی اهل دریا را ظاهرست که ایشان اول روس
اجرام عالیه بینند بعد از آن قواعد آن و اگر سطح آن مستوی
بودی یکسان دیدندی و چون سطح کره چنانچه بعد او
از مرکز کمتر بود انجذاب زیادت باشد لازم آید که مثلا
اگر انائی پر آب کنند بر سر کوهی و همان انا را پر آب کنند
در قعر چاهی آنچه که در قعر چاه در رو شود بیشتر از آن بود که
آنچه در سر کوه است و این از سوالاتی بود که از جماعت
بر سبیل امتحان پرسند و ازین کوهها و بالاها و شیبها
زمین را از استدارت بیرون نبرد که باضافت با زمین
این شخاص را قدری نبود و یکی از حکما گوید بطریق مساحت
اعتبار کردم نزدیکتر کوهی که نشان می دهند بنسبت
با زمین چهل و یک ارزن یافتیم بنسبت با کره که قطر آن
گزی بود اما ترتیب اجرام جهان نظر کردند در کواکب

نه صنف حرکت یافتند که بنظر اول یکی حرکتی که در بادی النظر
ظاهرست و این حرکت شبانروزی است که طلوع و غروب
کواکب بسبب این حرکت است و آنرا حرکت اولی خوانند
و همه کواکب درین حرکت اشتراک دارند و دوم حرکتی که
بنظر و اعتبار بسیار حاصل می شود و بعضی قدما آنرا
نشناخته اند و آن حرکتی است که دوری از آن نزدیک
جماعتی از متقدمان در سی و شش هزار سال تمام شود
و بر حسب ارصاد متأخران در بیست و چهار سال
تمام شود و آنرا حرکت ثانیه خوانند و هر چند دیگر کواکب را
با ایشان درآن اشتراک است اما از جهت آن اضافت
بثوابت کنند که ثوابت متفردند بدین حرکت و هفت
حرکت دیگر حرکات کواکب سبعهٔ سیاره که هر یکی را
از ایشان حرکتی دیگرست بیرون ازین دو حرکت پس
ازین جهت نه جسم اثبات کردند یعنی نه فلک محیط بیکدیگر
و اما ترتیب چون نگاه کردند دایما ماه جملگی کواکب را

در وقت قران می‌پوشاند و هیچ کوکب او را نمی‌پوشاند
و عطارد زهره را و زهره مریخ را و مریخ مشتری را
و مشتری زحل را و زحل بعضی از ثوابت را و مرکز درین
ترتیب تفاوتی و اختلافی نمی‌افتد پس ازین جهت این
فلکها برین ترتیب فرو نهادند و آنچه از شیخ رئیس
ابو علی باز می‌گویند که زهره را دیدم چون خالی سیاه
بر روی آفتاب نیز مصداق این ترتیب باشد
و اعتبار قران در آفتاب متعذر بود چه هیچ کوکب را
در شعاع او ظهوری نمی‌تواند بود جز ماه که او را
می‌پوشاند در کسوفات پس دانستند که آفتاب
زبر ماه است بعد از آن باعتبار اختلاف منظر که حقیقت
آن بعد ازین معلوم شود روشن شد که آفتاب زبر زهره
و زیر مریخ چه هیچ کوکب را اختلاف منظر کمتر از آفتاب
نیست و مریخ را خود هیچ اختلاف منظر محسوس نیست
و از روی برهان هر چه بزمین نزدیکتر بود اختلاف او

بیشتر بود پس معلوم شد که آفتاب میان مریخ
و زهره است و این ترتیب با نظام طبیعی مقرون
آمد که هر چه از زمین دورتر بود مدار او بزرگتر و
حرکت او آهسته‌تر بود و دیگر که چون دیگر سیارات
بر آفتاب مربوط اند چنانک بعد ازین معلوم شود
و ربط سه کوکب علوی نوعی دیگرست و ربط
دو کوکب سفلی نوعی دیگر و ربط ماه نوعی دیگر پس
جای آفتاب میان این شش سیارات طبیعی نزدیکتر
بود و چون ترتیب این هشت فلک معلوم شد
جرمی که از جهت تحریک کل بحرکت اولی اثبات کردند
محیط بکل می‌بایست چه تحریک داخل خارج را که
در ثخن اضعاف او بود پس مستبشع می‌نمود
و چون این جرم ببساطت حرکت نزدیکتر بود از دیگر
اجرام چه دیگر اجرام بحرکات متحرک اند و زیادت
حرکتی دارند و بعد از وکره ثوابت بسیط‌تر بود

که جز این دو حرکت حرکتی دیگر نیست و او را بس وضع او
بر سبیل احاطت بکل ازین نیز اولی نمود
بدین سببها نعتقد محرک کل فلک اول است
پس بدین اعتبارات این نه فلک بدین ترتیب وضع
کردند اول فلک الافلاک و او را فلک غیر مکوکب
و فلک اطلس نیز خوانند دوم فلک ثوابت و او را
فلک البروج نیز خوانند سیوم فلک زحل چهارم
فلک مشتری پنجم فلک مریخ ششم فلک آفتاب
هفتم فلک زهره هشتم فلک عطارد نهم فلک قمر
چون ابتدا از بالا کنند اما اگر ابتدا ازین جانب کنند
اول فلک قمر و نهم فلک الافلاک

و عالم کون و فساد داخل فلک قمر است و ترتیب آن
چنانک اهل طبیعی را معلوم است برین نسق است
اول کرهٔ آتش و دوم کرهٔ هوا و سیوم کرهٔ آب
و چهارم کرهٔ زمین که خاک است و آب و خاک درهم آمیخته اند
و احاطت آب بخاک تمام نیست چنانک بعد ازین شرح داده آید

و زمین مرکز عالم و واسطهٔ اجرام است و صورت این اجرام
در احاطت برین وضع است که اثبات افتاد

باب دوم

در شرح حرکات اولی و ثانیه و القاب دوایر عظام

در مقدمه گفتیم که چون کره حرکت دوری کند او را منطقه
و دو قطب و محوری حادث شود و آن منطقه از دوایر عظمی
بود و اکنون می‌گوییم دو حرکت دوری مختلف در یک کره
احساس نتوان کرد الا بر اقطاب یا بر مراکز مختلف باشند
چنانک مثلا دو قطب یک حرکت غیر دو قطب حرکت دیگر
بود تا محور با محور بر مرکز تقاطع کنند و منطقه با منطقه
بدو جایگاه و یا یک حرکت حوالی مرکزی بود و دیگر حوالی
مرکزی دیگر و ازین لازم آید که آن کره بدو کره منقسم شود
منطقهٔ یکی در سطح منطقهٔ دیگر و مرکز از مرکز خارج و محور
موازی محور اما اگر مرکزی بود و اقطاب دو نقطه بعینه جز یک
حرکت احساس نیفتد و آن حرکتی بود مرکب از دو حرکت مفروض

بود اگر هر دو در یک جهت باشند یا بقدر فضل سریع تر
بر بطی تر اگر در دو جهت مخالف باشند و جملگی حرکات
سماوی بنسبت با یکدیگر ازین دو نوع اختلاف خالی نیست
و تحریک جسمی جسمی را که داخل او بود اگر اختلاف میان
هر دو حرکت از قبیل قسم اول بود بر آن وجه باشد که اقطاب
کره داخل لازم دو نقطه معین بود از کرهٔ خارج پس بحرکت کره
خارج آن دو نقطه زایل شود و همه کره از جهت زوال اقطاب
در حرکت آیند و اگر اختلاف از قبیل قسم دوم بود بر آن
وجه که کرهٔ داخل و مرکز او بجای جزوی بود از کرهٔ خارج
پس بحرکت او متحرک شود و اما تحریک فلک کرهٔ اثیر را که کرهٔ
آتش است و آن بحرکت کواکب ذوات الاذناب
معلوم شود که چون بدان موضع می‌رسند با فلک حرکت
می‌کنند نه ازین دو جنس بود بل که بر سبیل مشایعت
بود مکان خویش را یعنی چون مکان او که سطح مقعر فلک بود
متحرک شود و متمکن بمکان متشبث بود و آنرا تلازم بر طبق

متابعت در حرکت آید و حرکت او چندانک دورتر می شود
ضعیف تر می شود تا منعدم شود و بعد از تقدیم این مقدمه
گوئیم چون فلک الافلاک بحرکت اولی حرکت می کند هر آینه او را
منطقه بود و دو قطب منطقه او را معدل النهار گویند
و دو قطب او را قطب حرکت اولی و دو قطب معدل النهار
و این دایره را از آن جهت دایره معدل النهار گویند که
چون آفتاب برین دایره رسد روز و شب یکسان شود
و هر نقطه را از بسیط کره بسبب این حرکت مداری موازی
معدل النهار حادث شود آن مدارات را مدارات یومی
خوانند و این دوایر و مدارات بر جملگی افلاک کواکب
توهم باید کرد چون حرکت اولی همه را شامل است
و چون اعتبار فلک البروج و حرکت او کرده آید منطقه دیگر
حادث شود که با منطقه معدل النهار متقاطع بود
در دو موضع آن منطقه را فلک البروج خوانند و منطقة البروج
و دو قطب او که از دو قطب معدل النهار در دو جهت

متبادل بود دو قطب فلک البروج خوانند و سطح معدل النهار
و فلک البروج یکدیگر را تقاطع بر زوایای حاده و منفرجه
کنند و غایت بعد میان دو منطقه غایت بعد بود میان
دو قطب و آنرا میل اعظم و میل کلی گویند و هر کوکبی را که
مداری بود موازی منطقة البروج آنرا مدارات عروض
خوانند و چون دایره تصور کنند که بر چهار نقطه بگذرد
یعنی دو قطب معدل النهار و دو قطب فلک البروج هر آینه
بغایت بعد میان دو منطقه نیز بگذرد و این دایره را دایره
مارّه باقطاب اربعه خوانند و دو قطب این دایره دو نقطه
تقاطع بود میان معدل النهار و فلک البروج و سطح این دایره
با سطح دایرتین اول بر زوایای قایمه بود و فلک البروج
بمعدل النهار و بدین دایره بچهار قسم متساوی شود
ربعی ربیعی و ربعی صیفی و این دو ربع از معدل النهار
شمالی بود و ربعی خریفی و ربعی شتوی و این دو ربع
جنوبی بود و دو نقطه تقاطع که میان معدل النهار

وفلک البروج بود آنرا دو نقطهٔ اعتدال خوانند یکی آنکه
آفتاب بدو رسد در جانب شمال شود آنرا اعتدال ربیعی
گویند و دیگر را اعتدال خریفی و دو نقطهٔ تقاطع که
میان دایرهٔ مارّه و فلک البروج بود دو نقطهٔ انقلاب
گویند شمالی صیفی و جنوبی شتوی و قوسی از دایرهٔ
مارّه میان دو منطقه افتد آنرا میل کلی گویند و مساوی
قوسی بود که میان دو قطب افتد و آنچه میان یک منطقه افتد
و قطب دیگر منطقه آنرا تمام میل کلی گویند و چون اجزاء
هر دایره سیصد و شصت جزو گیرند میل کلی بحسب رصد
بتانی و دیگر متأخران کج له باشد و تمام میل سو که
و در ارصادی که در عهد مأمون کرده اند کج لج یافته اند
و بطلمیوس کج نب یافته است و پیش از و کد
می گرفته اند و جماعتی متأخران گفتند چون این تفاوتها
بر قیاسی نسبتی از زیادت بنقصان متمادی است تا این دو منطقه
بیکدیگر نزدیکتر می شوند پس اگر چنین بود حال از دو نوع

خالی نبود یا نزدیک شدن ایشان بحدی رسد که بر یکدیگر
منطبق شوند تا روز و شب در همه عالم متساوی باشند
بعد از آن از یکدیگر در گذرند نصف شمالی از بروج جنوبی
شود و نصف جنوبی شمالی و یا نزدیک شدن ایشانرا
نهایتی بود که چون آنجا رسند باز آغاز دور شدن
گیرند تا بنهایتی دیگر و علی التقدیرین چیزی دیگر فرض
باید کرد که مبداء این حرکت بود و چون جزوی از فلک
فرض کنند و خواهند که بعد او از معدل النهار معلوم کنند
دایرهٔ تصور باید کرد بر آن جزو و بدو قطب معدل النهار
بگذرد تا تقاطع او با معدل النهار بر زوایای قایمه بود
آن دایره را دایرهٔ میل خوانند پس آنچه میان آن جزو
و میان معدل النهار افتد از این دایره بعد آن جزو بود
از معدل النهار و چون این دایره بجهت اجزاء فلک البروج
فرض کنند آنچه میان فلک البروج و معدل النهار افتد از این
دایره آنرا میل اول خوانند و این دایره بنوع یکی بود

و باشخاص نامتناهی بحسب فرض یک جزو جزو بخلاف
سه دایرهٔ اول که در همه عالم و بحسب همه اجزا مختلف نشود
و اگر جزوی که فرض کنند خواهند که آنرا با فلک البروج اضافت
کنند بقرب و بعد این دایره که فرض کنند چنان فرض کنند که
بران جزو بدو قطب فلک البروج بگذرد و آنرا دایرهٔ عرض
خوانند پس آنچه میان آن جزو و فلک البروج افتد ازین دایره
عرض آن جزو بود از فلک البروج و آنچه میان فلک البروج
و معدل النهار افتد ازین دایره آنرا میل ثانی خوانند
و نسبت این دایره با فلک البروج چون نسبت دایرهٔ میل
بود با معدل النهار و حال این دایره مانند حال دایرهٔ میل
بود در کثرت اشخاص و وحدت نوع و عرض کواکب
ازین دایره معلوم شود و این عرض نسبت با طول گویند
و بطول تقویم خواهند و این قوسی بود که از فلک البروج
افتد میان نقطهٔ اعتدال ربیعی و تقاطع این دایره با فلک البروج
و اگر کوکب را عرض نبود میان نقطهٔ تقاطع ربیعی و مرکز کوکب

اعتدال

و موضع کوکب در عرض از فلک البروج نقطهٔ تقاطع
فلک البروج بود با دایرهٔ عرض او و چون شش دایره
عرض توهم کنند که فلک البروج بدوازده قسم
متساوی شود مانند پهلوهای خربزه و تقاطع
این دوایر یکدیگر را لامحاله دو قطب فلک البروج
بود و یکی ازین دوایر دایرهٔ مارّه باقطاب اربعه
بود و یکی بدو نقطهٔ اعتدال گذرد بدین اعتبار
این اقسام را بروج دوازده گانه خوانند
و طول هر برجی سی درجه بود و عرض صد و هشتاد
درجه از قطب تا بقطب و بدین اعتبار کوکبی را که
از منطقة البروج دور بود چون در قسمی ازین اقسام
افتد گویند در ان برج است این شش دایره
از دوایر عظمی آنست که بر فلک توهم کنند بحسب
نسبت با اوضاع زمین اما چون با اوضاع زمین
نسبت دهند دایره را که نصف ظاهر از نصف خفی

از فلک جدا کند دایرهٔ افق خوانند و دو قطب او را
که یکی بر بالا بود سمت راس گویند و آنچه مقابل او
بود در زیر زمین سمت رجل و دوایر موازی
این دایره که با جزاء فلکی بگذرد آنچه بر بالا بود
آنرا مقنطرات ارتفاع خوانند و آنچه در زیر بود
مقنطرات انحطاط و چون دایرهٔ دیگر توهم کنند
که بدو قطب معدل النهار بگذرد و بدو قطب
دایرهٔ افق لا محاله هم با معدل النهار و هم با دایرهٔ افق
بر زوایاء قایمه بود آن دایره را دایرهٔ نصف النهار
گویند و نیمهٔ شرقی از نیمهٔ غربی بدین دایره منفصل
شود و دو قطب این دایره یکی نقطهٔ شرق بود
و یکی نقطهٔ غرب و کواکب در هر دوری دو بار بدین
دایره رسند یکی در منتصف زمان ظهور و یکی
در منتصف زمان خفا و دو بار بدایرهٔ افق رسند
یکی در وقت طلوع و یکی در وقت غروب و چون دایرهٔ

دیگر توهم کنند که بدو قطب دایرهٔ نصف النهار
بگذرد و بدو قطب دایرهٔ افق لا محاله هم با افق
و هم با نصف النهار بر زوایاء قایمه بود آن دایره را
دایرهٔ مشرق و مغرب گویند و دایرهٔ اول
سموت نیز گویند و دو قطب این دایره یکی نقطهٔ
شمال بود و یکی نقطهٔ جنوب و فلک بدین دایره
بهشت قسمت شود چهار بر بالا و چهار در زیر
یکی ازین چهار میان مشرق و شمال و دوم میان
مغرب و شمال و سیوم میان مغرب و جنوب
و چهارم میان مشرق و جنوب و هر یکی ازین
دایره بنوع یکی بود و باشخاص بسیار بحسب بقاع
که بر زمین فرض کنند و چون جزوی از اجزاء فلکی
فرض کنند و خواهند که بعد او از افق بدانند دایرهٔ
فرض باید کرد که بدو اعنی بدان جزو و بدو قطب
افق یعنی سمت راس و مقابلش بگذرد و آن دایره را

دایرهٔ ارتفاع خوانند پس آنچه میان افق و این جزو بود
ازین دایره آنرا قوس ارتفاع خوانند و این دایره
چون کوکب بنصف النهار رسد بر نصف النهار منطبق
شود آنچه میان این دایره و دایرهٔ اوّل سموت بود
از دایرهٔ افق آنرا سمت کوکب خوانند و چون
کوکب را سمت نبود دایرهٔ ارتفاع او دایرهٔ
اوّل سموت باشد و دایرهٔ ارتفاع نیز بحسب
اجزاء فلکی بسیار بود پس ازین بحث نه دایره از دوایر
عظمی معلوم شد معدل النهار و فلک البروج و مارّه
باقطاب اربعه و دایرهٔ میل و دایرهٔ عرض و دایرهٔ
افق و دایرهٔ نصف النهار و دایرهٔ اوّل سموت
و دایرهٔ ارتفاع و اینست غرض ازین باب

باب سیوم

در شرح احوال فلک هشتم و کواکب ثابته

هر کوکب که بیرون نیّرین و پنج کوکب متحیره است
از حساب ثابت باشد و جملهٔ این کواکب مرکوزند
در فلک هشتم که آنرا فلک ثوابت و فلک البروج
می خوانیم و ایشانرا ثابته از جهت بطؤ سیر
ایشان می خوانند یعنی نسبت با سیارات ثابت اند
و یا از جهت عدم تغیّر اوضاع و تبدّل نسبت ایشان
با یکدیگر چه این کواکب پیوسته حافظ عروض
خویش باشند و جز در طول حرکت نکنند و حرکت
طولی ایشان را متقدّمان احساس نکرده اند و ایشانرا
ثابت نهاد و بعد از ایشان کسانی که در عهد
بطلمیوس و مانالاوس بوده اند حرکت ایشان
دریافته اند و گفته اند بهر صد سال شمسی یک درجه
انتقال می کنند و متاخّران چون ارصاد خویش
با ارصاد ایشان مقابل کردند در هر شست
سال و شش سال شمسی یک درجه حرکت کرده بودند
رایهای این طایفه برین قرار گرفت و هر یک را ازین

کواکب دو مدار بود یکی از جهت حرکت اولی
وان یکی از مدارات یومی بود و دیگر از جهت حرکت
ثانیه و آن یکی از مدارات عروض باشد و مدارات
عروض هر کوکب خردتر و بزرگتر نشود چه عرض این
کواکب متغیّر نمی شود امّا مدارات یومی بزرگتر و خردتر
می شود پس هر کوکب که او را عرض نبود بلکه بر منطقة
البروج بود در هر دوری دو بار بمعدّل النهار رسد
و قرب دوازده هزار سال در جانب شمال بود
و قرب دوازده هزار سال در جانب جنوب
و آنچه عرض او کمتر از میل کلّی بود همچنین دو بار بمعدّل
النهار رسد و اما مدت مقام او در شمال و جنوب
متفاوت افتد و آنچه عرض او مساوی میل کلّی بود
در هر دوری یک بار بمعدل النهار رسد و از جهت
جهت انتقال نکند و آنچه عروض او از میل کلّی بیشتر
بود بمعدل النهار نرسد و آنچه عروض او مساوی

تمام میل أعظم در هر دوری یکبار بقطب معدل النهار
رسد و آنگاه او را مدار یومی نبود پس از اینجا
معلوم شود که ثوابت را اوضاع بآفق هر بقعۀ
متبدّل می شود و گاه أبدی الخفا و الظهور بی
بدید آید بشرط آنکه تمام عرض او از فضل عرض
بلد بر میل کلّی زیادت بود و گاه أبدی الظهور را
خفایی بدید آید هم برین شرط و گاه آنچه بسمت راس
گذرد از سمت راس زایل شود و گاه آنچه بسمت رأس
نرسد بر سمت راس گذرد و جمله بعد از یک دور تمام
با وضع اول رسند و کوکب جُدی که از بنات نعش
صغری است و عرض او بتمام میل أعظم نزدیک
چون باوّل سرطان رسد و آن بعد از هشتصد و هفتاد
سال بود از این تاریخ که ما در اینیم بقطب شمالی
نزدیک افتد و آنگاه رصد قطب که از تفاعش مساوی
عرض بلد است آسان شود و امّا حصر کواکب ثابته

ناممکن است از بسیاری حماک احساس افتد
ولیکن آنچه از آن بزرگترست و نظر بر آن قرار گیرد
در شمار آورده اند و ایراد شش عظم نهاده
بزرگترین آنچه در عظم اول بود و بعد از آن آنچه در عظم
دوم بود تا بششم پس آنچه در عظم ششم بود سدسی
بود از آنچه در عظم اول بود و آنچه در عظم پنجم ثلثی
و برین قیاس و جملگی کواکب محصور و مرصود یک هزار و بیست
و دو کوکب است در عظم اول پانزده کوکب و در عظم
دوم چهل و پنج کوکب و در عظم سیوم دویست
و هشت کوکب و در عظم چهارم چهار صد و هفتاد
و چهار کوکب و در عظم پنجم دویست و هفده کوکب
و در عظم ششم چهل و نه کوکب و کواکب پوشیده
که بطلمیوس آنرا مظلمه خوانده نه کوکب و سحابیات
که مانند پاره ابرند پنج کوکب و سه دیگرست نزدیک
بکوکب مظلمه که آنرا ذوابه و ضفیره خوانند

و از شمار این ستارگان بیست و از جهت آسانی
حصر آن از هر چند کوکب صورتی تصور کرده اند تا بتعریف
کواکب آسان شود چنانک گویند کوکبی که بر دست فلان
صورتست یا بر سر فلان صورت پس ازین صورتها
بیست و یک در جانب شمال است و دوازده بر منطقهٔ
فلک البروج و پانزده در جانب جنوب بعضی خارج
از صورت و تفصیل صورتها این است صورتهای
شمالی ١ دب اصغر در و هفت کوکب خارج
یکی ٢ دب اکبر در و بیست و هفت کوکب است
خارج هشت ٣ تنین در و سی و یک کوکبست
٤ قیقاوس در و یازده کوکب است خارج
از و دو ٥ عوا در و بیست و دو کوکب است
خارج از و یکی ٦ فکه هشت کوکب است ٧
الجاثی علی رکبتیه بیست و نه کوکب است خارج
از و یکی ٨ شلیاق ده کوکب است ٩

دجاجه هفده کوکب است خارج از و دو ۱۰ ذات الکرسی
سیزده کوکب است ۱۱ حامل رأس الغول بیست و شش
کوکب است خارج از و سه ۱۲ ممسک العنان
چهارده کوکب است خارج از و ۱۳ حوا بیست و چهار
کوکب است خارج از و پنج ۱۴ حیه ده کوکب است
۱۵ پنج کوکبست ۱۶ عقاب نه کوکب است خارج سهم ۲
از و شش کوکب ۱۷ دلفین ده کوکب است ۱۸
مقدم الفرس چهار کوکب ۱۹ فرس اعظم بیست کوکب ۲۰ قطعة الفرس
المرأة المسلسله بیست و دو کوکب ۲۱ مثلث
چهار کوکب صورتهای منطقة البروج حمل سیزده
کوکب خارج پنج کوکب ۲ ثور سی و سه کوکب خارج
یازده کوکب ۳ توأمان هژده کوکب خارج هفت کوکب
۴ سرطان نه کوکب خارج چهار کوکب ۵
اسد بیست کوکب و هفت خارج هشت کوکب
۶ عذرا بیست و شش کوکب خارج شش کوکب

۷ میزان هشت کوکب خارج نه کوکب ۸ عقرب
بیست و یک کوکب خارج از صورت سه کوکب
۹ رامی که او را قوس میگویند سی و یک کوکب
۱۰ جدی بیست و هشت کوکب ۱۱ ساکب
الماء که او را دلو گویند چهل و دو کوکب خارج از صورت
سه کوکب ۱۲ حوت سی و چهار کوکب خارج چهار کوکب
صورتهای جنوبی ۱ قیطس بیست و دو کوکب
۲ جبار سی و هشت کوکب ۳ نهر سی و چهار کوکب
۴ ارنب دوازده کوکب ۵ کلب اکبر هژده کوکب
خارج یازده ۶ کلب اصغر دو کوکب ۷ سفینه
چهل و پنج کوکب ۸ شجاع بیست و پنج کوکب
۹ کاس هفت کوکب ۱۰ غراب هفت کوکب
۱۲ قنطورس سی و هفت کوکب ۱۲ سبع
نوزده کوکب ۱۳ مجمره هفت کوکب ۱۴ اکلیل
جنوبی سیزده کوکب ۱۵ حوت جنوبی یازده کوکب

خارج شش کوکب پس جملکی ستارکان صورت
شمالی سیصد و شصت است و جملکی ستارکان
صور منطقة البروج سیصد و چهل و شش کوکب
و جملکی ستارکان صور جنوبی سیصد و شانزده
کوکب و این صورتها که بر منطقه است اسامی اقسام
دوازدکانه یعنی بروج دوازدکانه کرده اند از جهت
آنکه اتفاقا مطابق این اقسام افتاده اند و چون
این کواکب انتقال از ان مواضع کنند کویند ستارکان
حمل شور شدند اما حکم حمل که آن قسم اول است
از اقسام فلک البروج که متصل بنقطهٔ اعتدال ربیعی
برقرار بود اگر کسی خواهد که نام حمل را حوت کند
در ان هیچ تفاوت نکند چه اعتبار بمعانیست
نه باسامی و این بروج دوازدکانه که از دوایر
عروض ششکانه حاصل آمده اند اول بر فلک البروج
و بعد از ان بر جملکی افلاک کواکب با اجرام کواکب

تعلق ندارد و چون جملکی اجزاء فلک البروج
متحرک است بحرکت اولی و قطب او نیز بر حوالی
دو قطب معدل النهار متحرک بود پس چون
بارتفاع اعلی رسد از مدار خویش و با رتفاع
ادنی یعنی بدایرهٔ نصف النهار دایرهٔ مار باقطاب
اربعه بر دایرهٔ نصف النهار منطبق شده باشد
و عرب ازین صورتها بر قیاسی دیگر کردند و آنچه
بمنطقه نزدیکتر بود از ان بیست و هشت منزل
تصور کنند که آنرا منازل قمر خوانند چه دور قمر
بیست و هشت شب تمام شود و اسامی این
منازل این است ۱ شَرَطین ۲ بُطین ۳ ثُرَیّا
۴ دَبران ۵ هَقْعه ۶ هَنْعه ۷ ذِراع ۸ نَثره
۹ طَرَفه ۱۰ جَبهه ۱۱ زُبْره ۱۲ صَرفه ۱۳ عَوّا ۱۴ سِماک
۱۵ غَفر ۱۶ زُبانا ۱۷ اِکلیل ۱۸ قَلْب ۱۹ شَوله
۲۰ نَعایم ۲۱ بَلده ۲۲ سعد ذابح ۲۳ سعد بُلَع

٢٤ سعد سعود ٢٥ سعد اخبیه ٢٦ فرغ مقدم
٢٧ فرغ موخر ٢٨ رشا هر دو منزل و ثلثی ازین
منازل برجی بود و احوال کواکب منازل با منازل
همان بود در حقیقت که احوال کواکب صور با صور
و اگر کسی خواهد که معرفت ثوابت باستقصا
حاصل کند با کتب این علم رجوع باید کرد که این خود
فنی است بسر خویش و بهترین کتابی که درین
فن ساخته اند صور الکواکب عبد الرحمن
صوفی است اینست آنچه خواستیم که شرح دهیم
از احوال ثوابت و بالله التوفیق

باب چهارم

در شرح افلاک و حرکات آفتاب

چون در احوال آفتاب و حرکت او نظر کردند اورا
متحرک یافتند از مغرب بمشرق بسیر خویش
که در سال شمسی دوری میکند ولیکن قوسها

متساوی از فلک در زمانهای متساوی قطع نمیکند
بلکه در نصفی از فلک سریع السیرتر است و در نصفی
بطئ السیرتر و سرعت و بطؤ در سیر با تشابه احوال
که در امور فلکی واجبست یکی از دو وجه تواند بود
اول آنکه جرم آفتاب بر محیط فلکی متحرک باشد
که مرکز او از مرکز عالم خارج باشد ولیکن آن فلک
بر زمین محیط بود تا چون در یک نیمه از آن فلک
آفتاب بزمین نزدیکتر باشد و در یک نیمه از زمین
دورتر قوسهای متشابه از آن فلک بنسبت
با مرکز عالم غیر متشابه نماید پس در یک نیمه
سرعت حادث شود و در یک نیمه بطؤ و چنین
فلک را فلک خارج مرکز خوانند و دوم آنکه جرم
آفتاب بر محیط فلکی متحرک بود که مرکز آن نه مرکز
عالم بود و محیطش مشتمل زمین نبود بلکه فلکی خرد بود
در ثخن جرمی که محیط بود بزمین و آن جرم را حرکتی

متشابه بود پس لامحاله حرکت آفتاب بر محیط آن
فلک خود در یک نیمه موافق حرکت جرم محیط تواند
بود بنسبت با زمین و در نیمه مخالف پس در نصف
موافق حرکت آفتاب مرکب از مجموع هر دو حرکت
نماید و سریع تر بود و در نصف مخالف از فضل
حرکت جرم محیط بود بر حرکت فلک خود و بطی تر نماید
و چنین فلک را فلک تدویر خوانند و بطلمیوس
فلک خارج مرکز اختیار کرد آفتاب را از جهت
آنک این فلک ببساطت نزدیک ترست چه حرکت
آفتاب بر محیط تدویر و حرکت تدویر بر محیط فلکی
که حامل او بود مداری حادث کرده آفتاب را خارج
مرکز از مرکز عالم پس از اثبات تدویر اثبات خارج
مرکز نیز لازم است و از اثبات خارج مرکز تنها
اثبات تدویر لازم نیست و چون چنین بود خارج
مرکز بسیط تر بود و باثبات اولی پس حاصل

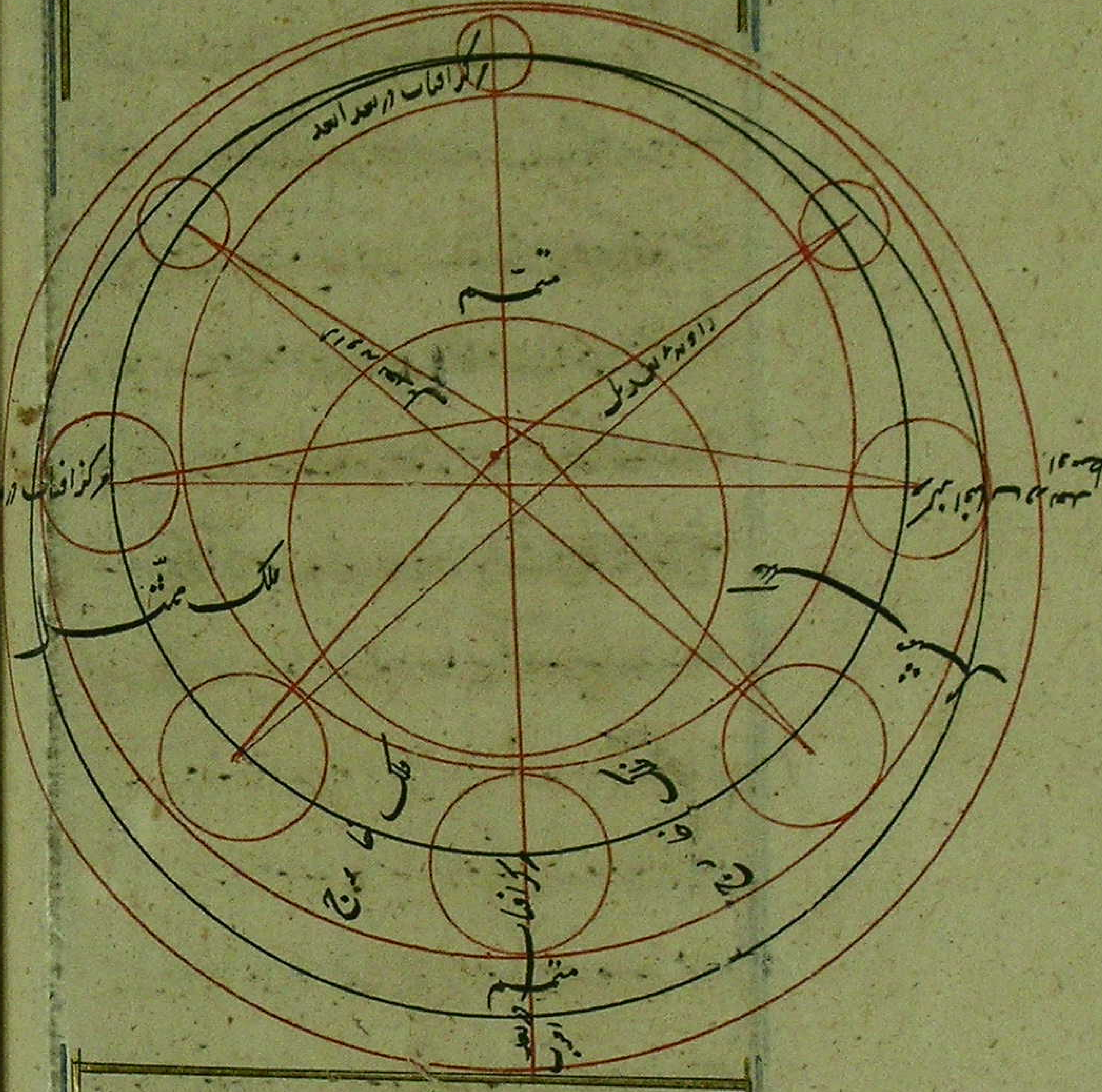
این نظر آنست که آفتاب را دو فلک بود یکی آنک
مرکزش موافق مرکز عالم بود و دو سطح متوازی
بدو محیط سطح اعلی که آنرا محدب خوانند مماس
سطح ادنی فلک مریخ و سطح ادنی که آنرا مقعر
خوانند مماس محدب فلک زهره و منطقه و دو قطب
این فلک در سطح موافق منطقه و اقطاب فلک البروج
و این فلک را فلک ممثّل خوانند یعنی ممثّل بفلک البروج
و فلک دوم فلکی بود محیط بزمین و مرکز او خارج
از مرکز عالم و در ثخن فلک ممثّل چنانک سطح محدب او
مماس محدب ممثّل بود بر یک نقطهٔ مشترک و سطح
مقعر او مماس مقعر ممثّل هم بر یک نقطهٔ مشترک
مقابل نقطهٔ اول و منطقهٔ این فلک در سطح منطقهٔ
فلک اول و محور او موازی آن محور در ثخن این فلک
و این فلک را فلک خارج مرکز خوانند و آفتاب جرمی
کری بود مصمت در ثخن این فلک خارج مرکز چنانک

بمحدب او مماس هر دو سطح فلک خارج مرکز بود و خارج
مرکز بحرکت وسط آفتاب و آن هر روز ح نط ح ک
بود متحرک باشد و آفتاب را با خود می برد پس
در یک روز و آن نصف اعلی بود مقادیر قسی خردتر نماید
پس از فلک البروج کمتر از قدر وسط قطع کرده باشد
و حرکت بطی بود و در نصف اسفل بر عکس و آن نقطه که
وسط ایام بطو بود و دورترین نقطه باشد از مرکز
عالم آنرا اوج خوانند و بعد ابعد و آن نقطه که مقابل
او بود و وسط ایام سرعت بود نزدیکترین نقطه
بود بمرکز عالم و آنرا بعد اقرب خوانند و حضیض
و بطلمیوس اوج و حضیض را حرکت ننهاده است
بل که گفته است که اوج در جوزا است بدین درجات
ه ل واو ثابت است و اما متأخران او را متحرک
یافتند بحرکت ثوابت پس این حرکت با فلک ممثل اضافت
کردند تا اوج بدین حرکت متحرک بود و بعد او سط آفتاب

آنجا بود که دو خط که از مرکز عالم و مرکز خارج مرکز
بدو رسد متساوی باشند و آن دو نقطه از دو جانب
اوج بود و دوم که از فلک ممثل بماند بعد از انفصال
فلک خارج مرکز از و آنرا متمم خوانند و چون آفتاب
بر منطقه خارج مرکز حرکت می کند و این منطقه در سطح
فلک البروج است همیشه آفتاب ملازم منطقه
فلک البروج بود و او را عرض نبود در هیچ جهت
و چون دو خط اخراج کنند از دو مرکز یعنی مرکز ممثل
که مرکز عالم است و مرکز خارج بجرم آفتاب و از آنجا
تا بمنطقه فلک ممثل لا محاله موضع آفتاب باضافت
با مرکز عالم غیر موضع آفتاب بود باضافت با مرکز خارج
مرکز این تفاوت را تعدیل آفتاب خوانند و زاویه را که
بر جرم آفتاب ازین دو خط حادث شود زاویه تعدیل
خوانند و موضع وسط آفتاب باضافت با مرکز
خارج بود و موضع مقوم باضافت با مرکز عالم

و وسط آفتاب از منطقهٔ ممثل قوسی بود میان نقطهٔ
اعتدال ربیعی وطرف خطی که از مرکز خارج رود و بمرکز
جرم آفتاب بگذرد و چون مبداء این قوس را نقطهٔ
بعد ابعد گیرند همین قوس پس مرکز آفتاب بود و اوج
معدل یا بعد ابعد قوسی بود میان اول حمل و نقطهٔ
بعد ابعد و تقویم قوسی بود میان اول حمل وطرف خطی که
از مرکز عالم رود و بمرکز جرم آفتاب بگذرد از فلک ممثل
و چون تعدیل که تفاوتست میان وسط و تقویم از اختلاف
دو خط می خیزد که از دو مرکز بجرم آفتاب می شود
و همیشه طرف آن خط که از مرکز عالم رود باوج نزدیکتر
بود و تا مادام که آفتاب میان اوج و حضیض بود
تعدیل ناقص بود از وسط و در نیمه دیگر زاید و در اوج
و حضیض تعدیل نبود چه هر دو خط منطبق شوند
بر یکدیگر و ما بین مرکزین تقریبا پس اگر نصف قطر
خارج شصت گیرند ب د مه یا غه اند بر صد

و آن مقدار در باب معرفت تعدیل بکار دارند و بقیاس
آنک نصف قطر ممثل شصت گیرند ب ا و آن
مقدار در معرفت بعد آفتاب از زمین بکار دارند
پس درست شد که آفتاب را دو فلک و دو حرکت است
و اهل هندسه بر دو دایره قناعت کنند یکی منطقهٔ
خارج مرکز و دیگر منطقهٔ ممثل بشرط آنک منطقهٔ
خارج بمرکز آفتاب بگذرد و منطقهٔ ممثل مماس او شود
اینست بیان هیأت افلاک آفتاب



این دو دایره که بسیاهی کشیده اند آنست که
اهل علم هیئت بران قناعت کنند و آنرا فلک ممثل
و فلک خارج مرکز خوانند ه

باب پنجم

در شرح افلاک و حرکات ماه در طول

چون در احوال ماه تأمل رود و در سیر او نیز بحث
و بطوء یافته شود و بعد و قرب او از زمین و بعد و قرب
با اختلاف منظر معلوم شود اما حال او در این اوضاع
مخالف حال آفتابست چه آفتاب همیشه در حالت بعد
ابعد از زمین بطیء السیر باشد و در حالت قرب سریع السیر
و ماه گاه بود که در بعد ابعد بود و سریع السیر و گاه
بود که هم در بعد ابعد بود بطیء السیر و گاه بود که در بعد
اقرب بود و سریع السیر بود و گاه بود که هم در بعد
اقرب بود و بطیء السیر بود و همیشه بعد او از زمین
در وقت اجتماع و استقبال بود و قرب او در حالت
دو تربیع آفتاب و مدار موافق مدار آفتاب نبود
بلکه در بعضی اوقات شمالی بود از مدار آفتاب
یعنی از منطقة البروج و در بعضی اوقات جنوبی و دو نقطه

تقاطع که میان این هر دو بود متحرک از مشرق بمغرب بود
پس بسبب این اختلافات چهار فلک مجسم اثبات کردند
و چهار حرکت متشابه تا این امور بترکیب این اجرام
و حرکات منظوم شد اما افلاک فلک اول
فلکی بود که مرکز او مرکز عالم بود و دو قطب و منطقهٔ او
با دو قطب و منطقهٔ فلک البروج موافق و هم در آن سطح
و محدب او مماس مقعر فلک عطارد و مقعر او مماس
فلک دوم از افلاک قمر و آن فلک را فلک ممثل خوانند و فلک
دوم فلکی بود که مرکز او هم مرکز عالم و منطقهٔ او در سطح
فلک البروج بل که یک نیمه در جانب شمال بود از آن منطقه
و یک نیمه در جانب جنوب مانند آنکه در معدل النهار
و فلک البروج گفته‌ایم و دو قطب او در دو جانب متبادل
از دو قطب ممثل و محدب او مماس مقعر فلک اول
و مقعر او مماس عالم کون و فساد و آن فلک را فلک مایل
خوانند و فلک سیم فلکی بود خارج مرکز در ثخن فلک

مایل هم بر آن وصف که خارج مرکز آفتاب در ثخن ممثل او
یعنی منطقهٔ او در سطح منطقهٔ مایل و محدب مماس
محدب بر یک نقطهٔ مشترک و مقعر مماس مقعر هم بر یک
نقطهٔ مشترک و فلک چهارم فلک تدویر چنانک
پیش از این شرح دادیم مرکوز در ثخن خارج مرکز چنانک
محدب او مماس هر دو سطح فلک خارج مرکز بود بر دو نقطه
و جرم ماه در فلک تدویر نشانده مانند نگین در انگشتری
چنانک محدب کرهٔ جرم او مماس محدب فلک تدویر بود
بر یک نقطهٔ مشترک اما حرکات
حرکت اول حرکت فلک ممثل برخلاف توالی بروج
هر روز ج ی و بدین حرکت باقی افلاک را با خود می‌برد
و چون این حرکت در تقاطع منطقهٔ ممثل و مایل احساس
افتد آن را حرکت جوزهر خوانند از جهت آنکه آن دو نقطه
تقاطع را جوزهر خوانند و فلک ممثل را فلک جوزهر خوانند
و تقاطع آن دو نقطه به فلک مایل توهم کنند چنانک

در تقاطع معدل النهار و فلک البروج گفتیم و ازین دو نقطهٔ
تقاطع یکی که چون ماه بدو رسد از مدار آفتاب در جانب
شمال شود اورا مجاز شمالی و راس گویند و دیگر که در مقابل
بود مجاز جنوبی و ذنب و غایت میل میان آن دو منطقه
در هر دو جهت ه ح و آن غایت عرض ماه باشد و حرکت
دوم حرکت فلک مایل بود هم بر خلاف توالی بروج
هر روز یا ط و از جهت آنکه این حرکت در اوج خارج
مرکز و حضیض او احساس افتد این حرکت را حرکت اوج
و بعد ابعد خوانند و فلک خارج و فلک تدویر هم بدین حرکت
متحرک باشند و حرکت سیم حرکت فلک خارج مرکز
بر توالی بروج هر روز کد ے و از جهت آنک
این حرکت در مرکز تدویر احساس افتد این حرکت را
حرکت مرکز تدویر خوانند و تدویر بدین حرکت متحرک بود
و حرکت چهارم حرکت فلک تدویر هر روز قمر از محیط او
ند ی بروجی که در نصف اعلی بر خلاف توالی

بروج بود و در نصف ادنی بر توالی بروج و چون این حرکت
در جرم ماه احساس افتد این حرکت را حرکت خاصه خوانند
و دورترین موضعی از فلک تدویر باضافت با مرکز عالم
ذروه بود و نزدیکترین حضیض و همیشه منطقهٔ فلک تدویر
در سطح منطقهٔ فلک خارج مرکز بود و منطقهٔ خارج مرکز
در سطح منطقهٔ فلک مایل و فلک خارج مرکز را حامل
تدویر نیز خوانند پس از جهت حرکت فلک تدویر و انتقال
جرم ماه با او سرعت و بطؤ در حرکت ماه حادث
شود چه در نصف اعلی که حرکت تدویر مخالف حرکت
توالی بود حرکت توالی بطی‌تر بود بقدر نقصان آن حرکت
ازو و در نصف ادنی سریع‌تر بجهت اتفاق هر دو حرکت
بقدر اضافت آن حرکت با او و از جهت حرکت فلک
خارج مرکز و انتقال تدویر با او بزمین نزدیک می آید
و از زمین دور می شود تا هم در بعد از زمین سریع بود
و هم بطی و هم در قرب و چون فلک ممثل دیگر افلاک را

برخلاف توالی حرکت می‌دهد و جوزهر برخلاف توالی
حرکت می‌کنند و چون ماه در سطح فلک مایل بود و سطح
فلک مایل از سطح ممثل منحرف ماه را از فلک البروج
عرض بود در شمال و جنوب پس معدل او غیر مدار آفتاب باشد
و با معدل آفتاب در دو موضع متقاطع و همیشه مرکز تدویر
ماه در وقت اجتماع و استقبال بر اوج فلک حامل بود
پس چون هر روز ممثل ج حرکت کند بخلاف توالی و مایل
یا ط هم بخلاف توالی اوج از موضع اول بدین دو مبلغ
دور افتد که یا یب است و چون مرکز تدویر بر توالی
حرکت می‌کند این قدر کد کج اوج بدین قدر از مرکز تدویر
دور افتد پس بعد مرکز تدویر از موضع اول با این قدر آید
یج یا و این حرکت وسط ماه بود چه انتقال ماه در بروج
این قدر نماید و آفتاب از موضع اول بر توالی حرکت کند
نط این معدل حرکت وسط بکاهیم نماند یب یا
این بعد مرکز تدویر از آفتاب و همین قدر با بعد اوج از موضع

اول اضافت کنیم چند بشود بب و این بعد اوج بود
از آفتاب و مساوی بعد مرکز تدویر بود از آفتاب
پس آفتاب میان اوج و مرکز تدویر بود دایما و بعد اوج
از مرکز تدویر ضعف بعد هر یکی بود از آفتاب بدین سبب
حرکت مرکز تدویر را بعد مضاعف خوانند هم بدین نسق
اوج برخلاف توالی و مرکز تدویر بر توالی حرکت می‌کنند
تا چون هر یکی نصفی از معدل خویش قطع کند بر مقابله
آفتاب بهم رسند پس در استقبال باید دیگر مرکز تدویر
در اوج بود باز از یکدیگر در گذرند تا در اجتماع که باهم
و در حالت تربیعها اوج و مرکز تدویر مقابل یکدیگر باشند
پس مرکز تدویر دایما در اجتماع و استقبال در اوج
و در تربیعها در حضیض و از جهت آن اوضاع ماه را
سه اختلاف لازم آید اول تفاوتی که از خروج دو خط
از مرکز مایل یعنی از مرکز عالم یکی بمرکز تدویر و دیگری بمرکز
جرم ماه لازم آید و این تفاوت را تعدیل مفرد خوانند

ودر بعضی زیجات تعدیل ثانی وآن بحسب خاصه بود وغایت
بقدر نصف قطر فلک تدویر تواند بود وقدر نصف قطر
فلک تدویر بر قیاس آنک نصف قطر مایل شصت گیرند
این مبلغ باشد ه چون ماه در ذروه تدویر یا حضیض
بود آن دو خط مذکور بر یکدیگر منطبق باشند پس تعدیل
نبود وچون حرکت او از ذروه بخلاف توالی است در حقیقت
که ماه میان ذروه وحضیض بود تعدیل ناقص بود ودر نیمه دیگر
زاید واختلاف دوم از جهت قرب وبعد فلک تدویر
بود بمرکز عالم واز این وجه هرگاه که مرکز تدویر در اوج حامل
بود نصف قطر تدویر خردتر نماید از آنچه در حضیض حامل بود
واین تفاوت را اختلاف بعد ابعد واقرب خوانند
وزیادت ونقصان این تفاوت تابع زیادت ونقصان
تعدیل معدل تواند بود چه این تحقیق راجع با آنست
واختلاف سیم در خاصه لازم آید بسبب آنک ذروه
وحضیض وسطی فلک تدویر با ذروه وحضیض مرئی است

که باضافت با مرکز عالم بود یعنی قطر تدویر که بذروه وحضیض
گذرد نه بر مسامته مرکز خارج ونه بر مسامته مرکز عالم
جز در وقتی که مرکز تدویر در اوج یا حضیض باشد
از فلک حامل بل که دایما بر مسامته نقطه است که
بعد آن نقطه از مرکز عالم در جهت حضیض مساوی
بعد مرکز حامل است از مرکز عالم ومقدار بعد میان
این دو مرکز بقیاس آنک نصف قطر حامل
شصت گیرند ی ل باشد واین در باب استخراج
اختلاف بکار دارند وبقیاس آنک نصف قطر
مایل شصت گیرند ی یط واین در باب معرفت
بعد قمر از زمین بکار دارند پس چون مرکز تدویر در اوج
بود یا در حضیض آن تفاوت ثالث نا محسوس بود
چه قطر تدویر بر محاذات مرکز عالم ومرکز خارج ونقطه
محاذات باشد بهم اما چون میان اوج وحضیض
بود طرف خطی که از نقطه محاذات بمرکز تدویر شود

و از آنجا که منطقهٔ مایل با اوج نزدیکتر باشد از طرف خطی که
از مرکز عالم دور بود ذروهٔ مرئی از اوج دورتر باشد
پس بقدر ما بین الذروتین با حرکت خاصه که مبداء آن ذروهٔ
وسطی گرفته باشند اضافت باید کرد تا خاصهٔ معدله
شود در نیمهٔ اول و در نیمهٔ دیگر ازو بباید کاست و آن تفاوت را
تعدیل خاصه و تعدیل اول گویند و زاویه که ازین دو خط
حادث شود بر مرکز تدویر آنرا زاویهٔ تعدیل اول گویند
چنانکه زاویه را که از دو خط که از مرکز عالم بمرکز تدویر
و بجرم ماه حادث شود زاویهٔ تعدیل دوم گویند و تعدیل اوسط
ماه ذروهٔ فلک اوج آنجا بود که دو خط که از مرکز عالم و مرکز
حامل خارج شوند یکی باشند چنانکه در آفتاب
گفتیم پس ماه را چون چهار فلک و چهار حرکت اثبات کنند
این اختلافات مضبوط شود اما افلاک فلک ممثل فلک
مایل فلک حامل فلک تدویر و اهل صناعت بجای افلاک
دوایر که منطقهای این افلاک بود وضع کنند و آنرا بدین القاب

بخوانند چنانکه در آفتاب گفتیم پس ممثل و مایل دو دایرهٔ
متقاطع باشد که نصف قطر ایشان متساوی بود
و حامل دایرهٔ خارج مرکز که بمرکز تدویر گذرد مماس
مایل بود و دایرهٔ تدویر منطقهٔ فلک تدویر بود
و دایره که از مدار مرکز خارج بر حوالی مرکز عالم حادث
شود آنرا حامل مرکز فلک حامل خوانند و اما حرکات
حرکت جوزهر و حرکت بعد ابعد و حرکت مرکز که آنرا بعد
مضاعف خوانند و حرکت خاصه و آنچه از حرکات لازم آید
حرکت وسط بود و حرکت مرکب غیر متشابه حرکت خاصهٔ
معدله بود و حرکت تقویم و اهل صناعت گفته اند که حرکت
ثوابت که از فلک هشتم لازم است ماه را نیز حاصل بود
اما از جملهٔ حرکات او محسوس نباشد و این عذر که
خواسته اند سخت واهی است چه از روزگار رصد ثانی
که بما نزدیکتر است ثوابت بقدر پنج درجه حرکت کرده اند
آن مقدار اگر در سیر ماه تفاوت افتد بنگر که چگونه بود

ازانک اگر بیست دقیقه مثلا در تقویم ماه تفاوت باشد
چندان خلل در کسوفات و خسوفات و غیر آن حادث
شود که صفت نتوان کرد و وجه عذر ازانک حرکت ثوابت
محسوس نیست آنست که ما گفتیم که دو حرکت مختلف
در یک کره چون بر یک منطقه و دو قطب معین باشد
محسوس نشود بلکه از مجموع یک حرکت احساس افتد
و چون حرکت جوزهر در افلاک ماه بر منطقه فلک البروج
و اقطاب اوست حرکت ثوابت با این حرکت بهم محسوس
نباشد پس حرکت جوزهر در اصل زیادت ازین مقدار
محسوس بوده باشد بقدر حرکت ثوابت تا از جهت
اختلاف آن در حرکات این مقدار که برصد یافته اند احساس
افتاده باشد و چون چنین بود حرکت متشابه نیز گردد
و برین مقدار که تقدیم افتاد شکی وارد است و آن آنست که
از حرکت مرکز تدویر بر فلک حامل که مرکز او خارج است
از مرکز عالم باضافت با مرکز عالم سرعتی و بطوئی مانند آنک

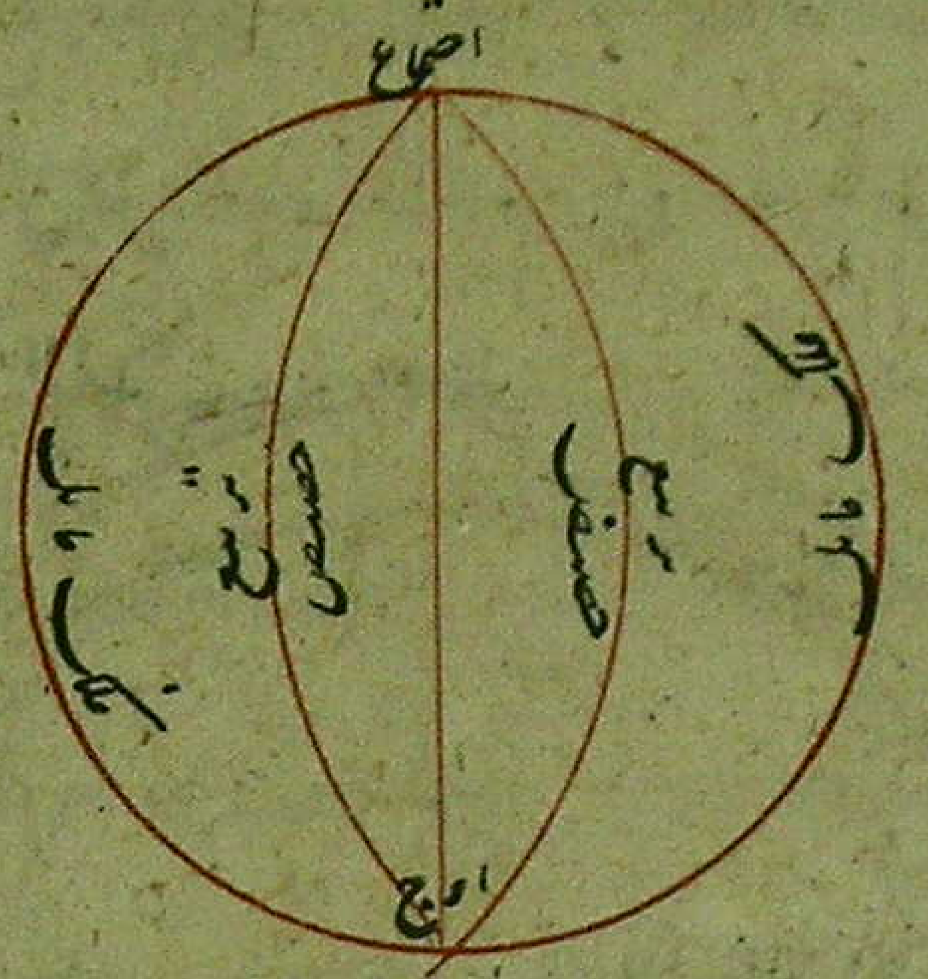
در آفتاب گفتیم حادث شود پس لازم آید که مرکز تدویر قوسهای
متساوی از مایل در زمانهای متساوی قطع نکند و حال بخلاف
انست چه بعد مضاعف را تعدیل نمی کند در زیجات
و از جهت آن تعدیل نمی کنند که مرکز تدویر ما ابک بر محیط فلک
خارج مرکز متحرک است قوسهای متساوی از مایل در زمانهای
متساوی می برد و اگر متحرک مرکز تدویر بر مرکز مایل باشد تا آن
حرکات متشابه بود بعد و قرب مرکز تدویر از مرکز
عالم باطل شود پس یکی از دو امر لازم آید یا عدم بعد و قرب
مرکز تدویر از مرکز عالم یا اختلاف احوال بسرعت و بطوء
در حرکت مرکز تدویر و این هر دو ممنوع است و این شکی عظیم است
بر آن تقدیر که هیچکس از اهل صناعت تعرض آن نرسانیده اید
بجا نرسیده است و حل این شک را وجهی لطیف است
که ایراد آن لایق این مختصر نباشد و اگر در ثانی الحال
طبع مبارک پادشاهزادهٔ ایران سقی الله ثراه بنشاط
بحث ازین مسئله فرماید در آن باب تقریری داده شود

یا اگر هر دو معدوم

انشاء الله ایست بیان هیئات افلاک قمر و حرکات او
در طول و بماند شرح القابی که میان این طایفه مستعمل
باشد پس کوییم وسط ماه قوسی بود از فلک ممثل میان
اوّل حمل و تقاطع ممثل با دایرهٔ عرض که بطرف خطی که
از مرکز عالم بمرکز تدویر کذشته باشد و بسطح ممثل
رسیده بکذرد و اوج ماه قوسی بود از فلک ممثل
میان اوّل حمل و تقاطع ممثل با دایرهٔ عرضی که بطرف
خطی که از مرکز عالم باوج کذشته باشد و بسطح ممثل
رسیده بکذرد و مرکز ماه و بعد مضاعف او قوسی بود
از فلک ممثل که میان تقاطع دایرهٔ عرض اوج و ممثل
باشد و تقاطع دایرهٔ عرض با مرکز تدویر و ممثل باشد
و خاصهٔ ماه قوسی بود از منطقهٔ تدویر میان ذروه
وسطی و جرم ماه و خاصهٔ معدله قوسی بود از منطقه
تدویر میان ذروه مرئی و جرم ماه و تقویم ماه قوسی
بود از فلک ممثل میان اوّل حمل و تقاطع ممثل با دایرهٔ
عرض که بطرف خطی که از مرکز عالم که بمرکز جرم قمر کذشته
باشد و بسطح ممثل رسیده بکذرد و جوزهر ماه قوسی بود
که میان اوّل حمل و نقطهٔ تقاطع مایل و منطقهٔ ممثل افتد
و صورت افلاک ماه اینست

و دوایر سیاه آنست که اهل این علم بران قناعت کرده‌اند
و از این اجتماع صورت کیفیت مدار مرکز تدویر در فلک

مایل و رسیدن او دو بار باوج و حضیض فلک حامل معلوم شود



و دیگر احوالی که ماه را افتد چون عرض و کسوف و اختلاف
منظر و غیر آن خود استقصا بعد ازین بجایگاه خویش بیاید

باب شش

در شرح حال افلاک و حرکات کواکب علوی و زهره در طول

چون از حال دیگر کواکب تامل افتد زحل و مشتری
و مریخ و زهره هر چهار اشتراک دارند در آنکه استقامتی
و رجوعی دارند و کواکب علوی را در میان ایام استقامت

احتراق بود و در میان ایام رجوع بمقابلهٔ آفتاب رسند
و زهره در هر دو حال در احتراق بود و غایت بعد او
از آفتاب قرب چهل و هفت درجه بیش نباشد و استقامت
این کوکب در وقت بعد از زمین بود و رجعت در وقت
قرب بزمین و چون رجوعی با رجوعی و استقامتی با استقامتی
نسبت دهند متفاوت المدة یابند اما هر حالت که در جزوی
از اجزای فلکی در مدت اقصر افتد در مقابل آن جزو
در مدت اطول باشد و آن جزو از اجزاء فلکی که در و
این اعتبار معلوم شود بمدتی مدید منتقل شود مانند
ثوابت و مدار این کواکب مدار آفتاب نبود بلکه گاه
بجانب شمال گرایند یعنی میل کنند و گاه بجانب جنوب
پس بتامل بسیار معلوم شد که چون سه فلک مجسم و سه
حرکت متشابه اثبات کند این احوال و اصول مذکور
منتظم شود پس هر یکی را ازین کواکب سه فلک و سه حرکت
بود اما فلک اول فلکی بود که مرکز او مرکز عالم تواند بود

ومنطقهٔ او در سطح منطقة البروج ومحدب مماس
مقعر فلکی که برتر زیر آن فلک بود ومقعر مماس فلکی که
زیر آن فلک بود چنانک در زحل محدب این فلک مماس
مقعر فلک ثوابت بود ومقعرش مماس محدب فلک مشتری
ودر مشتری محدب مماس مقعر زحل ومقعر مماس محدب
مریخ وهم برین قیاس در مریخ وزهره واین فلک را فلک
ممثل خوانند اما فلک دوم فلکی بود خارج مرکز
در ثخن این فلک چنانک در آفتاب گفته آمد الا آنک
سطح منطقهٔ این از سطح منطقهٔ ممثل مایل باشد وچون
بر سطح فلک ممثل دایرهٔ توهم کنند که منطقه در سطح آن
دایره بود آن دایره را با منطقهٔ ممثل بدو موضع تقاطع
بود آن دایره را فلک مایل خوانند وآن دو نقطه را
راس وذنب چنانک در ماه گفتیم واین فلک را فلک
خارج مرکز وفلک حامل خوانند واما فلک سیم
فلک تدویر که در ثخن فلک حامل بود مانند آنچه در ماه گفتیم

اما حرکات اول حرکت فلک ممثل بحرکت ثوابت واین
حرکت در اوجات وجوزهرات محسوس شود پس بدین
سبب آنرا حرکت اوجات خوانند وچون گفته ایم که
محرک این حرکت فلک هشتم است با ثبات این جسم از جهت
این حرکت احتیاج نیست الا آنک چون فلک خارج
مرکز اثبات افتد مراینه دو متمم جدا شود پس مجموع
آن دو متمم با خارج مرکز فلکی باشد چه در عالم هیچ موضع
خالی نیست چنانک در اصول علم طبیعی مقرر است ودوم
حرکت فلک حامل وآن در زحل هر روزی ح ب ودر مشتری
ح ه ودر مریخ ح لا ودر زهره ح نط بود وچون این حرکت
در مرکز تدویر احساس افتد آنرا حرکت مرکز خوانند
وچون مبداء حرکت از نقطهٔ بعد ابعد گیرند واگر
مبداء حرکت اول حمل نهند حرکت وسط خوانند
وسیوم حرکت فلک تدویر وآن در زحل هر روزی
ح نز ودر مشتری ح ند ودر مریخ ح کز ودر زهره

ح ر بود و چون این حرکت در جرم کواکب احساس
افتد انرا حرکت خاصه خوانند و جهت این حرکات
درین کواکب بخلاف ان بود که در ماه گفتیم چه درین
کواکب در نصف ذروه بر توالی بروج بود و در نصف
حضیض بر خلاف توالی و ازین جهت این کوکب را
بعد و قرب از مرکز و سرعت و بطو حادث شود
در رجوع و استقامت چه در یک نیمه که حرکت موافق
توالی بروج بود کوکب مستقیم باشد و در نیمهٔ دیگر که
مخالف افتد کوکب راجع بود و بعد ازین حال رجوع
مشرح تر گفته آید انشاالله و از جهت حرکت تدویر
بر حوالی فلک حامل اختلاف نسبت میان دو رجوع
یا میان دو استقامت یا میان دو سرعت یا میان
دو بطو حادث شود چه گاه که تدویر بر اوج بود
تفاوتی که از جهت خروج مرکز حامل بود چنانک
در آفتاب گفتیم ببطو یا تفاوتی که بحسب تدویر لازم است

مضاف شود و چون تدویر در حضیض بود ان تفاوت
بسرعت لازم اید و از جهت حرکت مثل انتقال اوج
و حضیض که موضع وسط مدت بطو و وسط مدت
سرعت بود بحرکت ثوابت لازم آید و چون مقدار
حرکت خاصه زحل و مشتری و مریخ مساوی فضل
سیر وسط آفتابست بر سیر مراکز تداویر ایشان
چون فرض کنیم که کوکب بر ذروه باشد و در احتراق بود
بعد از ان بقدر سیر خاصه از ذروه دورتر می شود
و همین قدر بعد بود میان مرکز تداویر و آفتاب
پس چون هر یکی ازین دو بعد نصف دوری شود
کوکب با حضیض تدویر و آفتاب با مقابل مراکز
تداویر رسیده باشد و باز چون دور تمام شود
و کوکب با ذروه رسید یا احتراق رسیده باشد
و ذروه منصف ایام استقامت باشد و حضیض
منتصف ایام رجوع پس دایما این سه کوکب را احتراق

در ذروه بود در منتصف ایام استقامت و مقابل افتاب
در حضیض و در منتصف رجوع و اینجا سوالی کنند از اهل
صناعت که چراست که مریخ چون در مقابلهٔ آفتاب بود
بدو نزدیکتر بود از انک در وقت احتراق جواب
انست که چون احتراق مریخ در ذروه می باشد در وقت
احتراق میان مریخ و افتاب قطر تدویر مریخ بود با زیادت
از جهت متمم فلک او و فلک افتاب و چون مقابل افتاب
در حضیض تدویر او می باشد در ان وقت میان او
و افتاب قطر فلک افتاب بود با زیادت که از جهت
متممان باشد و قطر فلک تدویر مریخ از قطر فلک افتاب
بیشترست پس مریخ در احتراق از افتاب دورتر بود
از انک در مقابله و اما زهره چون سیر مرکز او موافق
سیر وسط افتابست دایما و مرکز تدویر او محاذی آفتاب باشد
پس او را در منتصف استقامت و در منتصف رجوع یعنی در ذروه
و حضیض احتراق افتد و بعد او از افتاب از نصف

قطر تدویر او که قریب چهل و شش درجه بود زیادت نشود
و هر یکی را ازین سه کواکب سه اختلاف افتد **اول**
بحسب دو خط که از مرکز عالم بمرکز تدویر و مرکز جرم کوکب
شوند حادث شود و این تعدیل مفرد و تعدیل ثانی
بود چنانک در ماه گفتیم مگر انک در ما بین ذروه و حضیض
زاید بود و در نیمهٔ دیگر ناقص بخلاف ماه از جهت
انک سیر خاصهٔ ایشان مخالف سیر ماست در جهت
و اختلاف دوم اختلافی که بحسب نصف قطر تدویر
کوکب لازم آید میان آنچه در بعد ابعد بود و میان
انچه در بعد اقرب و این را اختلاف بعد ابعد و اقرب
خوانند و حالش نزدیک است بدانچه در ماه گفته اند
الا در زیادت و نقصان که اختلافی افتد از جهت
وضع حساب که صاحب مجسطی اختیار کرده است چه
تعدیل ثانی ماه بحسب فرض تدویر بر بعد ابعد نهاده است
بر ان سبب اختلاف با زیادت او زاید بود و با نقصان

ناقص و تعدیل ثانی کواکب در بعد اوسط نهاده است
بدان سبب که چون در طرف بعد ابعد تعدیل ثانی زاید بود
اختلاف ناقص بود و چون تعدیل ثانی ناقص بود
اختلاف زاید بود و در طرف بعد اقرب برعکس یعنی
چنانک در قمر گفتیم و این تفاوت نه از جهت اختلاف
حال میانست بل که از جهت اختلاف حال وضع واضع است
و اختلاف سیوم اختلافیست که از جهت محاذات
ذروه و حضیض لازم است چه قطری که بذروه
و حضیض فلک تدویر بگذرد نه بر مسامته مرکز حامل است
و نه نیز مسامت مرکز عالم بل که مسامت نقطه‌ایست
که بعد او از مرکز حامل در جهت اوج مساوی بعد مرکز حامل بود
از مرکز عالم و چون خطی توهم کنند که ازان نقطه بفلک تدویر
رسد و با اوی گذرد آنرا خط مدیر خوانند و ازین خط
و از خطی که از مرکز عالم بمرکز تدویر شود زاویه حادث
شود بر مرکز تدویر که آنرا زاویه تعدیل اول خوانند

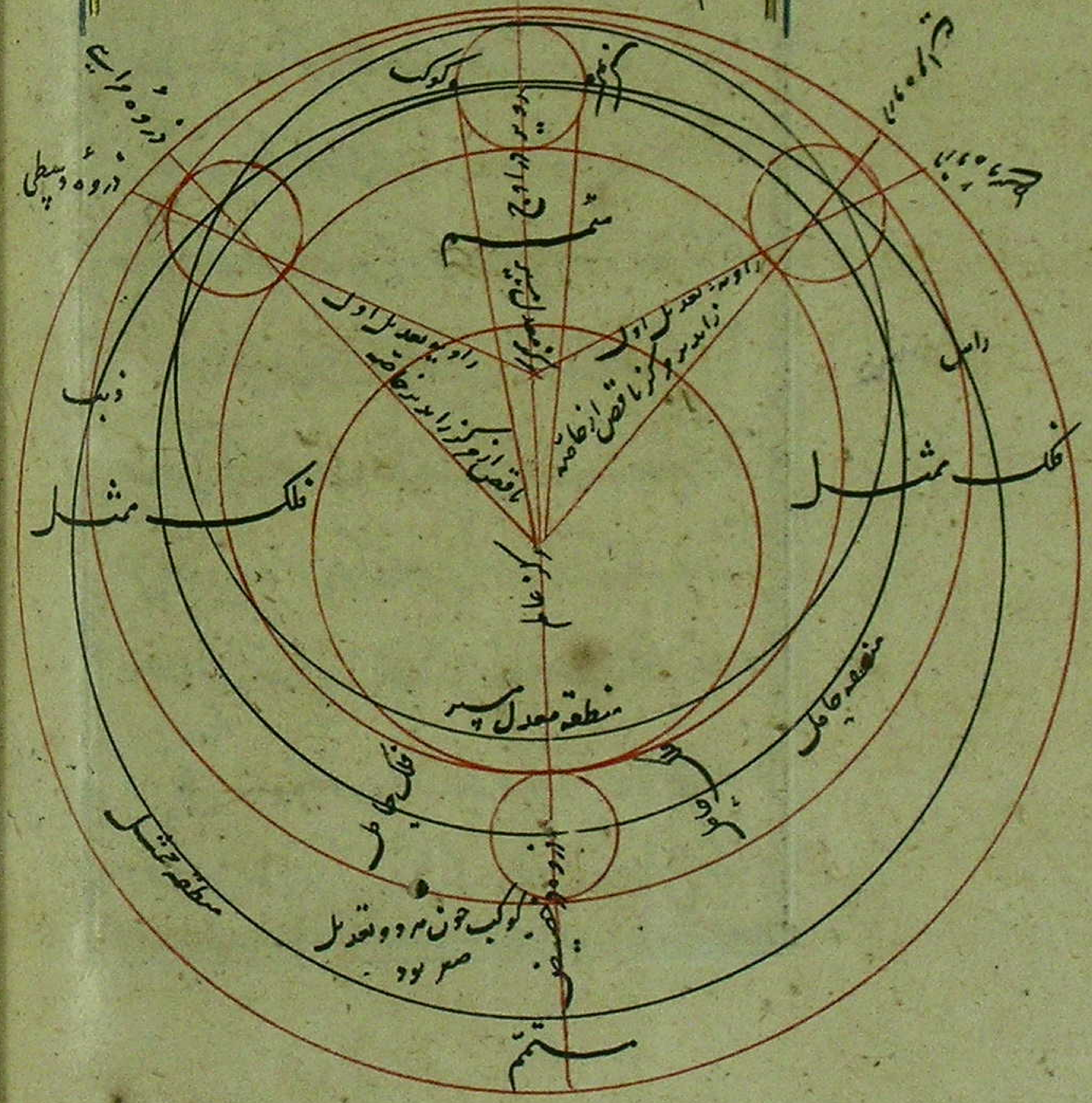
و بقدر آن زاویه تفاوت افتد میان ذروه وسطی
که محاذی آن نقطه بود و ذروه مرئی که محاذی مرکز عالم بود
و چون مبداء خاصه از ذروه وسطی گرفته باشند
این تعدیل در نیمه که مرکز تدویر میان اوج و حضیض بود
بر خاصه باید افزود و در نیمه دیگر نقصان کرد تا خاصه
معدله شود و مبداء با ذروه مرئی شود و مرجع سیر
خاصه در کواکب مخالف آنست که در قمر اما از جهت
ان نقطه محاذات در قمر در جهت حضیض است و این
نقطه در کواکب در جهت اوج زیادت و نقصان این
تعدیل موافق آنست که در قمر و حرکت مرکز تدویر
این کواکب بر حوالی مرکز عالم متشابه نیست و نه
بر حوالی مرکز حامل بل که بر حوالی نقطه مذکور متشابه هست
پس دایره توهم کنند بقدر منطقه حامل که مرکز او
نقطه مذکور بود و این دایره را فلک معدل سیر
خوانند که قطع قسمی متساوی از او در ازمنه متساوی

بود پس تفاوت سیر مرکز باضافت مرکز عالم هم از زاویهٔ
تعدیل اول لازم آید بعینه چنانکه در آفتاب گفته آمد
پس همان تعدیل را دران نیمه که بر خاصه می افزاییم از مرکز
بباید کاست و دران نیمه که از خاصه می کاهیم بر مرکز
باید افزود تا مرکز معدل شود و این حالت در ماه لازم
نیست چه حرکت مرکز ماه بر حوالی مرکز مایل متشابه است
اما شکی که در ماه وارد بود یعنی در حرکت مرکز تدویر
بر منطقهٔ حامل با عدم تشابه بر حوالی مرکز و تشابه بر حوالی
مرکزی دیگر خارج ازو وارد است و یکی از دو محال مذکور
لازم با تشابه بر حوالی مرکز حامل یا تعدیل اول با نیمه این
اید که مستعمل است یا عدم تشابه بر حوالی مرکز حامل
تا تفاوت بعد تدویر از مرکز عالم دو بار چندین شود
که معلوم است و حل این شک که هیچ کس از اصحاب
صناعت تعرض آن نرسانیده است از اسرار علم هیئات
انشاء الله در ثانی الحال آنرا بیانی کرده آید و اهل صناعت

بعد

بود و بر این قناعت کرده اند چنانکه در ماه گفتیم پس معلوم شد
که هر یکی را ازین کواکب سه فلک مجسم و دو دایره و سه حرکت
بسیط متشابه است اما افلاک فلک ممثل و فلک حامل
و فلک تدویر و اما دوایر فلک مایل و فلک معدل مسیر
اما حرکات حرکت اوج و حرکت مرکز و حرکت خاصه
و چهارم که مرکب باشد از حرکت اوج و مرکز حرکت
وسط باشد و اگر حرکات مرکب غیر متشابه اعتبار
کنیم حرکت مرکز معدل و حرکت خاصهٔ معدله و حرکت
تقویم در افزاید و ما بین مرکز خارج و مرکز عالم در زحل
ح ی و در مشتری ید و در مریخ د یه و در زهره اب باشد
بقیاس آنکه نصف قطر خارج شصت درجه گیرند و ضعف
این مقادیر ما بین مرکز معدل مسیر و مرکز عالم بود آنرا
در حساب تعدیل اول بکار دارند نصف قطر تدویر
در زحل دل و در مشتری یال و در مریخ لطل و در زهره مجی
بود و این بقیاس آن باشد که نصف قطر حامل شصت گیرند

واین مقادیر درحساب تعدیل ثانی بکار دارند ومیان
راس زحل واوج صد وچهل درجه بود ومیان راس
واوج مشتری هفتاد درجه ومیان راس واوج
مریخ نود درجه ومیان راس واوج زهره همین مقدار
والقاب مستعمل بدان نزدیک که درماه گفتیم تکرار
نمی کنیم تا بتطویل نینجامد وصورت افلاک این کواکب اینست



ودوایر سیاه آنست که اهل صناعت اثبات کنند واما
عرض کواکب را بعد ازین شرح داده آید اینست
هیات افلاک کواکب

باب هفتم

درشرح افلاک وحرکات عطارد درطول

حال عطارد دراختلاف احوال همچنانست که در زهره
ذکر کرده آمد مگر آنک بعد او از آفتاب قریب بیست
وهفت درجه بیش نباید وزهره را مقابل اوج حضیض است
وعطارد را مقابل اوج حضیض نیست بلکه هم اوج است
اما نه بدان غایت در بعد وبطوء سیر که اوج اول
وحضیض او برد وتثلیث اوج تقریب وسیر اوج
مانند سیر ثوابت پس عطارد را از جهت ضبط این اختلافات
چهار فلک مجسم وسه دایره وچهار حرکت مشابه
احتیاج افتد اما فلک اول فلکی که مرکز او مرکز
عالم بود ومنطقه او در سطح منطقة البروج ومحدب او

مماس مقعر زهره و مقعر او مماس محدب قمر و این فلک را
فلک ممثل خوانند و اما فلک دوم فلکی که مرکز او
خارج بود از مرکز عالم و او در ثخن فلک ممثل بود
همچنانک خارج مرکز دیگر کواکب و مماس او با دو سطح
فلک ممثل بدو نقطه بود یکی اوج و دیگر حضیض چنانک
گفتیم و سطح منطقهٔ او خارج بود از سطح منطقهٔ ممثل
و این فلک را فلک مدیر خوانند و اما فلک سیوم
فلکی دیگر که مرکز او خارج بود از مرکز ممثل و از مرکز
مدیر و او در ثخن فلک مدیر بود و هم مماس او با دو سطح
فلک مدیر بر دو نقطهٔ متقابل بود یکی اوج و دیگر
حضیض و منطقهٔ او در سطح منطقهٔ فلک مدیر بود
و نسبت این با فلک مدیر مانند نسبت فلک خارج مرکز
بود با فلک ممثل در دیگر کواکب و این فلک را فلک
حامل خوانند و اما فلک چهارم فلک تدویر بود
و مرکز او در ثخن فلک حامل چنانک سطح او مماس هر دو سطح او

باشد بر دو نقطه مانند دیگر کواکب و کوکب عطارد
مرکوز بود در او مانند دیگر کواکب و اما حرکات اول
حرکت فلک ممثل بسیر ثوابت و چون این حرکت در اوج
ظاهر می‌شود آنرا حرکت اوج خوانند و دوم حرکت
فلک مدیر بر خلاف توالی مانند سیر وسطی آفتاب و بدین
حرکت باقی افلاک متحرک بود و در اوج و حضیض خارج
مرکز حامل احساس افتد و این حرکت را حرکت اوج
حامل گویند و از جهت آنک بسبب این حرکت مرکز
حامل را مداری حادث شود بر حوالی مرکز مدیر آن مدار را
فلک حامل مرکز حامل خوانند و این حرکت را حرکت او
و حرکت سیوم حرکت فلک حامل بر توالی بروج
مانند ضعف سیر وسط آفتاب و چون این حرکت
در مرکز تدویر احساس افتد او را حرکت مرکز خوانند
و حرکت چهارم حرکت فلک تدویر هم در آن جهت
که دیگر افلاک تداویر کواکب هر روز جو و این را حرکت

دایرِ حرکت را حرکت خاصه خوانند و چون بر نظام فلک ممثل
دایره توهم کنند که منطقهٔ فلک حامل در سطح او بود
ان دایره را فلک مایل خوانند و لامحاله او را با منطقهٔ
ممثل در دو موضع تقاطع افتد که آنرا راس و ذنب خوانند
و حرکت ثوابت نیز در ایشان احیا پس افتد پس چون
مرکز تدویر بر اوج حامل بود و اوج حامل مماس نقطهٔ
اوج مدیر باشد و هر دو اوج بر یک نقطهٔ مشترک
مماس سطح اعلی فلک ممثل و مرکز تدویر در بعد ابعد باشد
از مرکز عالم بعد از آن اوج حامل بقدر رسیر وسط آفتاب
بر خلاف توالی حرکت می کند و مرکز تدویر بقدر ضعف
وسط آفتاب بر توالی حرکت می کند بعد مرکز از اوج
حامل این مقدار بود و از اوج مدیر با قدر وسط آفتاب
آید ح بط و این مقدار حرکت مرکز عطارد بود که
در زیجات بکار دارند و چون مبداء آن حمل گیرند
مرکب شود از حرکت اوج مدیر و این حرکت را حرکت

وسط خوانند بدین اعتبار پس دایما اوج مدیر میان اوج
حامل و مرکز تدویر بود تا چون هر یکی ربعی از فلک مدیر
قطع کنند هر دو بتربیع اوج مدیر رسیده باشند
مرکز تدویر بحضیض فلک حامل که مقابل اوج باشد
رسیده بود باز چون هر یکی ربعی دیگر از فلک قطع
کنند اوج حامل و مرکز تدویر در مقابل مدیر با هم رسیند
پس حامل و حضیض مدیر جمع آمده باشند و فلک تدویر
از مرکز عالم بر بعدی ابعد بود دون بعد ابعد اول و باز
متفرق شوند اوج حامل در نصف اول شود و مرکز تدویر
در نصف دوم و بر تربیع اوج مدیر بار دیگر مقابله کنند
و مرکز تدویر بحضیض حامل رسد و از انجا بگذرد و بر اوج
مدیر هر دو جمع شوند و چون اوج دوم که مقابل اوج مدیر است
بمرکز عالم نزدیکتر بود از اوج اول که مرکب است از مجموع
هر دو اوج در دو تربیع اوج مدیر حضیض حقیقی یعنی غایت

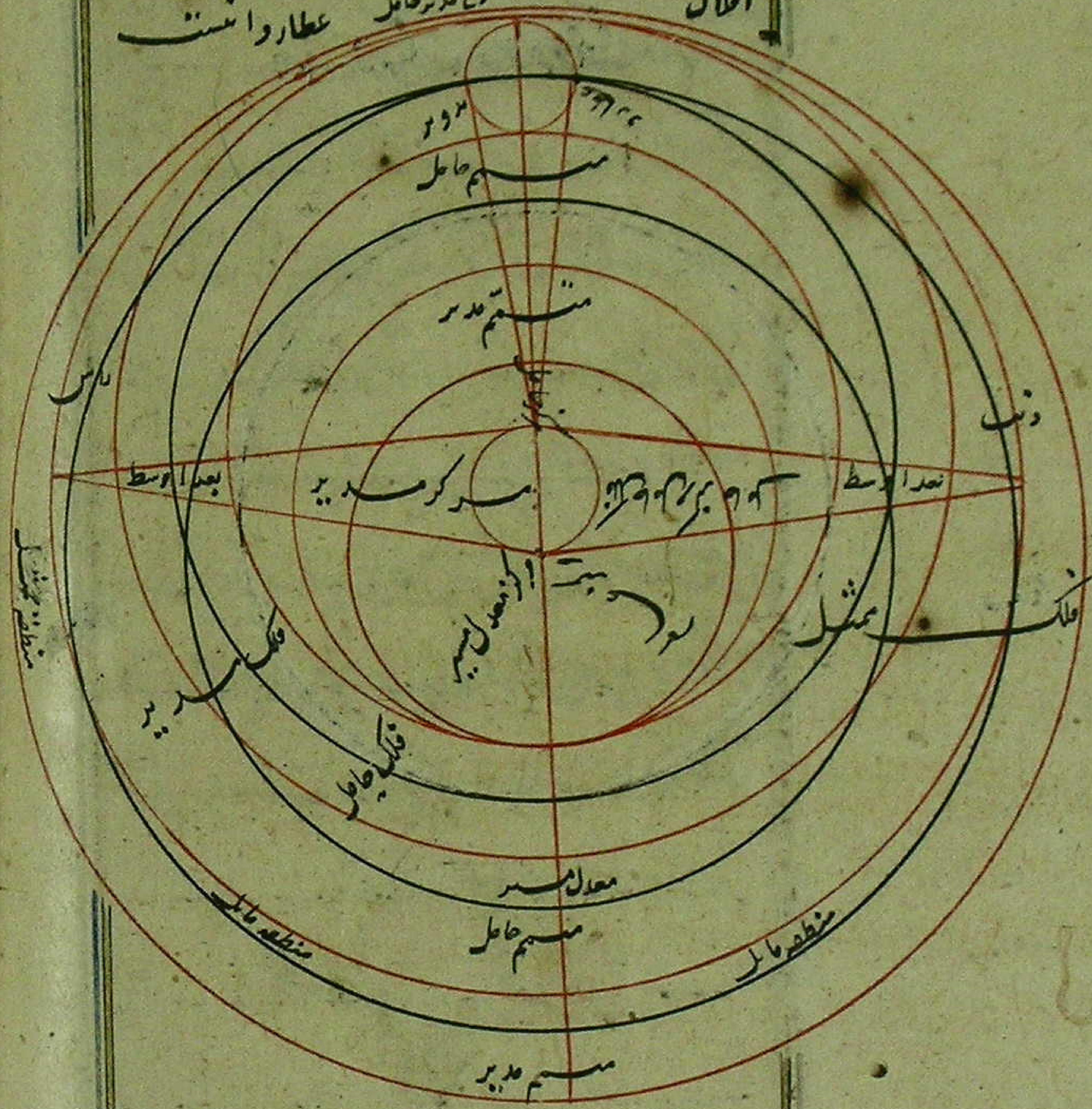
یعنی غایت قرب بمرکز عالم نبود چنانک در ماه گفته آمد
بل که حضیض حقیقی از هر دو جانب آنجا بود که مرکب شود
از هر دو حضیض و بهمه حال بمقابل اوج مدیر نزدیکتر بود
پس دو حضیض بتثلیث اوج مدیر و تسدیس مقابل او بود
بتقریب پس بسبب فلک تدویر و حرکت او رجوع و استقامت
حادث شود و بسبب خارج مرکز و حرکت او تفاوت رجوعی
بنسبت با رجوعی و استقامتی بنسبت با استقامتی دیگر
و از جهت فلک مدیر و حرکت او بار رسیدن مرکز تدویر
با اوج در دوری دو بار بشرط آنک یک اوج بلندتر از دیگر
بود و با حضیض در دوری دو بار بشرط آنک حضیض
متساوی بود چه اگر حرکت برخلاف توالی نبودی
اوج با پیش مرکز بیامدی در مدار چنانک در قمر گفتیم
و اگر این فلک خارج مرکز نبودی دو اوج متساوی
بودندی در بعد چنانک در قمر و از جهت فلک ممثل حرکت
اوج مدیر بسیر ثوابت بر توالی حادث شود و اختلافات

مذکور برین افلاک و حرکات منظوم شود و عطارد را نیز
سه اختلاف حادث شود اول اختلافی که از نصف
قطر تدویر بود یعنی تعدیل دوم و آن دو خط باشد که از مرکز
عالم بمرکز تدویر و جرم کوکب رسد و غایتش بقدر نصف
قطر تدویر بود و آن این مقدار است دوم اختلافی
بود که از جهت بودن تدویر در ابعاد مختلف بقدر اختلاف
بعد ابعد و اقرب سیم اختلافی که جهت محاذات
قطر فلک تدویر بود نقطهٔ را که غیر مرکز مذکور و این تعدیل
اول بود و احوال زیادت و نقصان این اختلافات
بعینها همچنان بود که احوالی زیادت و نقصان دیگر
کواکب و اختلافات ایشان و نقطه که در وسط
محاذی او بود درین کوکب میان مرکز مدیر و مرکز عالم
بود پس چون اوج حامل و اوج مدیر منطبق باشند
این چهار مرکز بر یک خط باشند اول مرکز عالم و بالای
او نقطهٔ مذکور که مرکز دایرهٔ معدل مسیر باشد و بالای

او مرکز حامل و بعد میان هر دو مرکز از بن هر اگر بود
بقیاس آنک نصف قطر خارج مرکز شصت گیرند ب ۱
و دایرهٔ معدل مسیر درین کوکب هم بقیاس دیگر کواکب
بقدر منطقهٔ حامل بود اما در وضع از طرف حضیض باشد
بخلاف کواکب و چون بعد مرکز حامل از مرکز مدیر مساوی
بعد مرکز معدل مسیرست از وپس هر دو مرکز بر محیط
دایرهٔ خرد یعنی حامل مرکز حامل باشند و چون مرکز
حامل بر حوالی این دایرهٔ متحرکست در هر دوری یکبار
بمرکز معدل مسیر رسید و معدل مسیر و حامل هر دو
بر یکدیگر منطبق شوند و باز از یکدیگر در گذرند و انطباق
ایشان بر یکدیگر در ان وقت بود که مرکز تدویر بر اوج
اقرب باشد و اهل این صناعت بر ایراد دوایر
قناعت کرده اند و بجای فلک مدیر فلک حامل مرکز حامل
نهند و دیگر دوایر بر سیاق مذکور پس ازین جهت
چهار فلک مجسم مقرر شد فلک ممثل و فلک مدیر و فلک حامل

و فلک تدویر و سه دایرهٔ فلک مایل و فلک معدل مسیر
و فلک حامل مرکز حامل و چهار حرکت متشابه بسیط حرکت
اوج و حرکت مرکز و حرکت مدیر و حرکت خاصه و دو حرکت
متشابه بود مرکب حرکت وسط و حرکت مرکز مستعمل
و سه حرکت مرکب غیر متشابه حرکت مرکز معدل و حرکت
خاصه معدله و حرکت تقویم و القاب را معنی همانست بود
که در پیش رفت و میان راس و اوج عطارد دویست
و هفتاد درجه براید و چون این کوکب را دو فلک خارج
مرکزست چهار متمم نمابر دو از فلک مدیر و دو از فلک
ممثل و صورت مدار مرکز تدویر بنسبت با مرکز عالم اینست

وشکلی که در معدل مسیر و خارج مرکز گفتیم در افلاک هم
وارد است وحل این ممتحانک در دیگران وصورت افلاک
عطارد است



وانچه سیاهی صورت کرده می آید انست که اهل صناعت
بران قناعت نمایند واین قدر کفایت بود درین باب

باب ششم

در عروض کواکب ششگانه

اما عروض ستارکان چون از پیش بگفتیم که مرکز جرم
آفتاب بر منطقهٔ فلک خارج مرکز باشد دایما ومنطقهٔ
فلک خارج مرکز در سطح ممثل که سطح او حرزوی بود
از سطح فلک البروج پس ازانجا معلوم شد که افتاب
دایما در سطح فلک البروج بود واو را هیچ عرضی نبود
ومنطقهٔ فلک البروج را نیز مدار آفتاب گویند ازین جهت
واما قمر گفتیم که او بر منطقهٔ فلک تدویرست ومنطقهٔ
فلک تدویر در سطح فلک خارج مرکز ومنطقهٔ خارج مرکز
در سطح منطقهٔ فلک مایل پس قمر دایما در سطح منطقهٔ
فلک مایل بود ومنطقهٔ مایل مدار او بود وچون منطقهٔ
مایل با منطقهٔ ممثل در دو موضع تقاطع دارد یکی راس
ویکی ذنب پس قمر چون بنقطهٔ تقاطع رسید بر منطقهٔ
ممثل بود واو را عرض نبود ودر دیگر احوال او را عرض بود

وعرض او تا مادام که میان راس و ذنب بود شمالی
بود چه راس بجاز شمالی بود و در نصف دیگر جنوبی
چه ذنب بجاز جنوبیست و حرکت تقویم ماه را چون
مبداء نقطهٔ تقاطع سنند یعنی راس و این حرکتی بود که
از مجموع سیر تقویم ماه و سیر راس مرکّب باشد عرض
باعتبار این حرکت حادث شود و انرا حصّهٔ عرض
خوانند و این حصّهٔ عرض چون کم از یک نیمه دور بود
عرض شمالی بود و چون بیشتر بود جنوبی بود و چون
دایرهٔ توهم کرده اند که بچهار قطب مایل و ممثّل بگذرد
هر نصفی از فلک مایل باز بدو نصف شود پس ربع اوّل
چون ماه از راس بگذرد و دران ربع بود عرض صاعد
بود در شمال و زاید و در ربع دوم هابط و ناقص
و ربع سیوم وان بعد از گذشتن ذنب بود هابط
در جنوب و زاید و در ربع چهارم صاعد و ناقص
و این صعود و هبوط از جهت ان نهاده اند که شمال

نسبت با اهل مساکن شمال مرتفع تر از جنوبیست و غایت
عرض ماه در هر دو جهت بقدر غایت میل مایل از ممثّل
بود وان بج درجه است و قمر را جزین عرض دیگر نبود
اما کواکب علوی یعنی زحل و مشتری و مریخ هر یکی را
دو عرض بود یکی از جهت میل فلک مایل از فلک ممثّل
چنانک در ماه گفته آمد و چون مرکز تدویر بر منطقهٔ
خارج بود و منطقهٔ خارج در سطح فلک مایل پس این
عرض عرض مرکز فلک تدویر بود و چون مرکز تدویر
بر یکی از دو نقطهٔ تقاطع ممثّل و مایل بود این عرض
صفر بود و در دیگر احوال عرض باشد و غایت این عرض
در دو جهت زحل را ب ل و مشتری را ا ل و مریخ را
ا ح بود و احوال عرض متحیران بود که در قمر گفته آمد
بعینه و اما عرض دوم از جهت ذروه و حضیض
فلک تدویر بود چه ذروه و حضیض این کواکب بلکی
سطح منطقهٔ افلاک تداویر ایشان در سطح منطقهٔ

مایل ثابت نباشد بل که قطری که بذروه و حضیض بگذرد
تا سطح مایل متقاطع بود و همیشه میل طرف ذروه
بجانب فلک البروج بود و میل حضیض بجانب دیگر
و هرگاه که مرکز تدویر یکی از دو نقطهٔ راس و ذنب
ان کوکب رسد این میل باطل شود و سطح منطقهٔ تدویر
با سطح فلک مایل یکی شود پس تا مادام که مرکز تدویر
در جانب شمال بود میل ذروه بجانب جنوب بود
و میل حضیض بسوی شمال و غایت هر یکی بوقت
انکه عرض اول بغایت رسید و انحطاط با انحطاط
بهم و چون مرکز تدویر بسوی جنوب شود میل
ذروه بسوی شمال بود و میل حضیض بسوی جنوب
و غایت مانند غایت عرض اول و با ان عرض هم
زاید و ناقص و غایت این عرض هر یکی از ذروه
و حضیض چون مرکز تدویر در شمال بود و زحل را
ح لو و مشتری را ح لد و مریخ را

ح مه و در جنوب زحل را ح لد و مشتری را
ح کد و مریخ را و نو و چون هر دو عرض مرکب شود
میل ذروهٔ زحل و حضیض در شمال ح د و در جنوب
ح د ب و میل ذروه و حضیض مشتری در شمال ا ب ید
و در جنوب ا ح ه و میل ذروه و حضیض مریخ در شمال
ح ح مه و در جنوب ح د ی و اما قطری که بذروه و بعد
اوسط از فلک تدویر بگذرد درین کواکب همیشه در سطح فلک
مایل بود و چون این عرض نسبت حرکتی است در سطح منطقه
تدویر هر اینه او را محرکی باید و ابو علی بن الهیثم که یکی
از بزرگان علم ریاضی بوده است درین معنی رساله‌ای ساخته است
و هر یکی از افلاک تداویر این کواکب را بسه فلک محیط
بیکدیگر اثبات کرده که یکی متحرک بود بحرکت خاصه و دیگر
محرک منطقهٔ او بر وجهی که قطر ذروه و حضیض مایل می شود
بشمال و جنوب و سیم فلکی که بر خلاف توالی تحریک آن دو
فلک می کند تا خللی که بسبب حرکت فلک دوم در وضع فلک اول

حادث خواهد شد مرتفع می‌شود و هنوز بدین اثبات
این اختلافات منظوم نشده است و بران چند فساد دیگر
متوجه شده که این موضع نه جای شرح آنست و صاحب
منتهی الادراک همین قدر گفته است که طرف قطر مار بذروه
و حضیض را بر محیط دایرهٔ خرد همان نسبت بود که خارج
مرکز کوکب را با مایل او بود و این سخن که او گفته است
هیچ خللی از آنچه دفع آن واجب بوده است مرتفع نشده
و هنوز مقالت ابو علی هیثم بسیار بصواب نزدیکتر است
با آنکه این سخن بعینه از کتب ابو علی و غیره نقل کرده است
و اما زهره و عطارد هر یکی را ازین دو کوکب سه عرض
باشد اول عرضی که از میل مایل با فلک ممثل باشد و این عرض
دایما در زهره شمالی و در عطارد جنوبی است و اهل این
صناعت گفته اند سطح فلک مایل با سطح فلک ممثل متقاطع است
چنانکه گفتیم اما میل او از ان سطح ثابت نیست بلکه چون
بنهایت رسد سطح مایل باز گردد و روی با سطح ممثل نهد

می‌آید تا هر دو یک سطح شوند پس مایل از ممثل در گذرد
و نصفی که شمالی بود جنوبی شود و نصفی که جنوبی بود شمالی
و همچنین تا بنهایت برسد پس باز گردد و برین قیاس مرکز
تدویر چون بنقطهٔ راس رسد در ان وقت سطح مایل بر سطح
ممثل منطبق شود و چون انطباق برخیزد و میل حادث
شود مرکز تدویر زهره در جانب شمال شود و مرکز تدویر
عطارد در جانب جنوب و چون هر یکی ازین دو مرکز بنهایت
میل یعنی منتصف ما بین عقدتین برسد میل هر دو سطح
بنهایت رسیده باشد بعد ازان مرکز تدویر روی بذنب
نهد و سطح مایل روی باز پس کند تا چون مرکز تدویر
بذنب رسد هر دو سطح بر یکدیگر منطبق شده باشند
پس چون سطح از سطح برخیزد نصفی که در ان دفعه شمالی
بود جنوبی شود و نصفی که جنوبی بود شمالی شود و در زهره
نوبت بنصفی رسیده باشد که در اول جنوبی بود و اکنون
شمالیست و در عطارد نوبت بنصفی که در اول شمالی بود

واکنون جنوبیست پس مرکز تدویر زهره دایما در شمال بود
ومرکز تدویر عطارد در جنوب ممثل مگر دران وقت که با دو نقطه
تقاطع بود انگاه بر ممثل بود وچون خارج مرکز در سطح
مایل است اوج در نصف دوری شمالی بود ودر نصف
دوری جنوبی وصورت مدار مرکز تدویر این دو کوکب
باضافت با ممثل اینست

وغایت عرض زهره در هر دو طرف سدس درجه بود
وغایت عرض عطارد نصف وربع وعلکی دیگر اثبات
باید کرد از جهت این حرکت که متقدمان احساس نکرده اند
وابو علی بن الهیثم درین رساله مذکور هم اشارتی کرده است
بدان که اینجانه موضع شرح این مقالتست واما

عرض دوم عرض قطری است که مار بود بذروه وحضیض
وچون مرکز تدویر بر منتصف دو عقده یعنی راس وذنب
بود از هر دو جانب این عرض صفر باشد وقطر مار
بذروه وحضیض در سطح فلک مایل بود چون باز راس بود
یا ذنب میل قطر در غایت بود وشرحش انست که چون
مرکز تدویر در منتصف میان راس وذنب بود وان
موضع اوج زهره ومقابل اوج عطارد بود ذروه
اغاز میل کند بشمال وحضیض اغاز میل کند بجنوب پس چون
بنقطهٔ ذنب رسد ذروه در نهایت میل شمالی بود
ودر حضیض در نهایت میل جنوبی وباز چون بمنتصف
ما بین ذنب وراس رسد میل منعدم شده باشد وبعد ازان
ذروه بسوی جنوب وحضیض بسوی شمال میل آغاز کند
تا چون براس رسد بنهایت رسیده باشد وغایت میل
ذروهٔ زهره بشمال وجنوب ا ب وغایت میل حضیض
هر دو جهت و ک وغایت میل ذروهٔ عطارد

بهر دو جهت امد بود و غایت میل حضیض بهر دو
جهت ید واما عرض سیوم که انرا انحراف
والتعاف و وراب خوانند و این میل قطری بود که بدو
بعد اوسط بگذرد و یک نیمه را ازین قطر که غربی بود
چون کوکب انجا بود پیش از طلوع آفتاب ظاهر شود
بعد صباحی خوانند و نیمهٔ دیگر را که شرقی بود و چون
کوکب انجا بود بعد از غروب آفتاب ظاهر شود بعد مسایی
خوانند و این میل را نهایت انگاه بود که مرکز تدویر
از راس بگذرد و میان راس و ذنب یا میان ذنب
و راس بود مانند عرض اول و چون مرکز با یکی از دو نقطهٔ
تقاطع بود این میل صفر باشد پس چون مرکز تدویر
از راس بگذرد طرف شرقی روی بشمال نهد و طرف غربی
روی بجنوب تا چون مرکز بمنتصف عقدتین رسد یعنی در زهره
باوج و در عطارد بمقابل اوج این عرض بنهایت رسیده
باشد و از انجا روی در انحطاط نهد تا با ذنب رسد

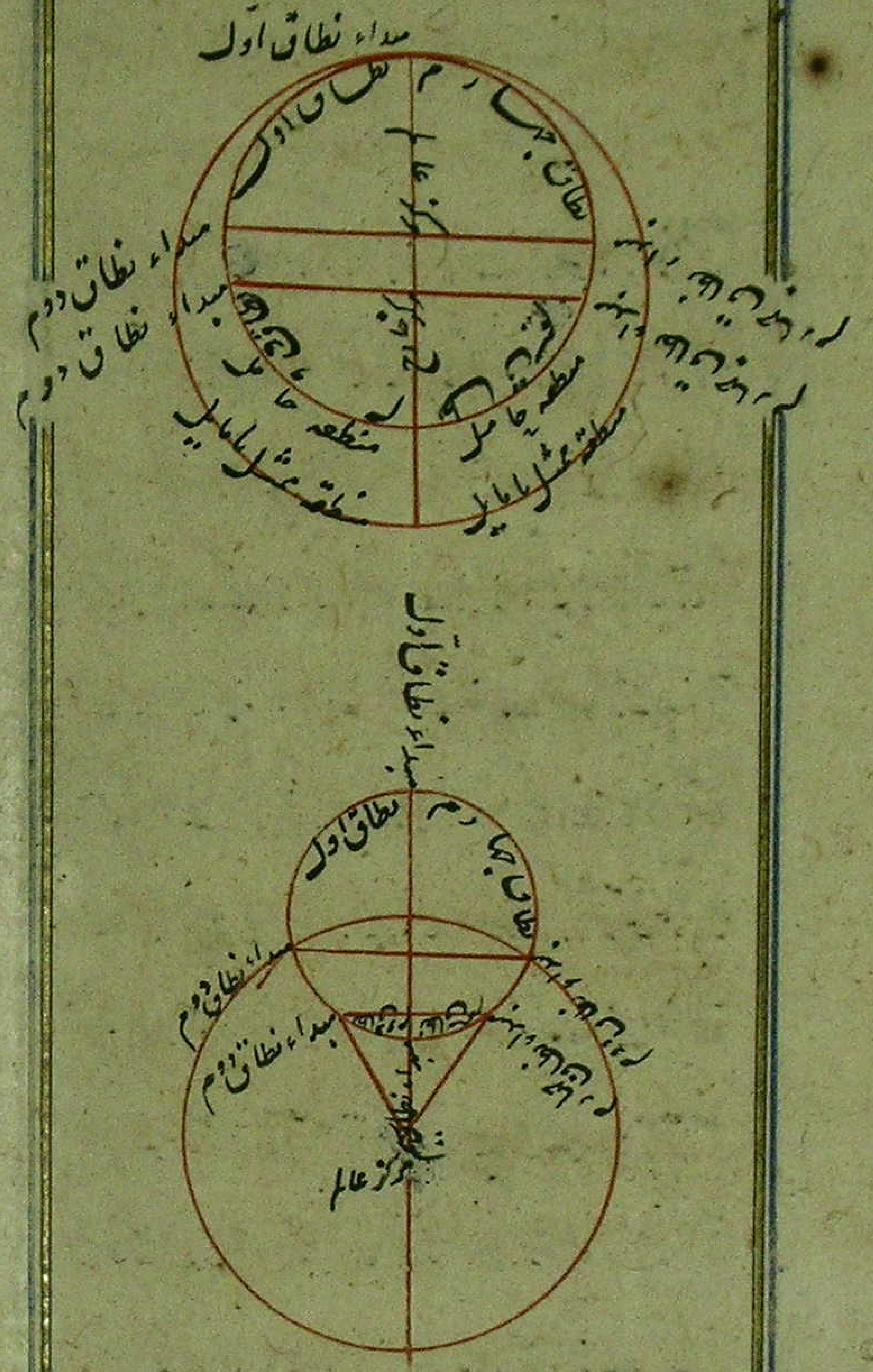
قطر با سطح مایل آمده باشد و بعد از ان که از ذنب
بگذرد طرف شرقی روی بجنوب نهد و طرف غربی روی
بشمال تا بمنتصف که مقابل اوج زهره و اوج عطارد بود
بنهایت رسیده باشد پس روی در انحطاط نهد و غایت
این عرض در هر دو جهت زهره را ب ل و عطارد را
در نصف اوج ب ل و در نصف حضیض ب مه
و این عرض با عرض دوم متبادل بود یعنی چون این عرض
بنهایت رسیده باشد این عرض صفر بود و چون این عرض
صفر بود ان عرض بنهایت رسد و ابو علی بن الهیثم هر یکی
را از زهره و عطارد پنج فلک تدویر اثبات کرده است
محیط بیکدیگر یکی از جهت حرکت خاصه و دوم از جهت
میل قطر ذروه و حضیض و سیم از جهت حفظ وضعی که
بحرکت ازان زایل خواست شد و چهارم از جهت میل
قطر مار بعدین الاوسطین و پنجم از جهت حفظ وضعی که
بحرکت ازان زایل خواست شدن و اینست شرح عروض

مبین شود و قومی دیگر گفتند چون فلک خارج مرکز را و فلک تدویر را
سبب تفاوتی شناختند که آنرا تعدیل می خوانند و نطاق
اول و سیم آنجاست که تعدیل نیست پس نطاق دوم
و چهارم آنجا بود که تعدیل بغایت رسیده باشد و چون چنین
بود در فلک خارج مرکز خطی که فرض کنند چنان می باید کرد
که بمرکز مایل بگذرد و با قطر بر زوایاء قایمه بود و در تدویر
خطی که بدو نقطهٔ تماس و خط که مماس فلک تدویر آید
از مرکز عالم اخراج کنند در دو جهت بگذرد چه غایت تعدیلها
بدین مواضع بود و در دو صورت که بر کشیده آمد
این صورتها معاینه شود پس چون کوکب در نطاق اول
دوم بود هابط بود و در نطاق سیم و چهارم صاعد
و در نطاق چهارم و اول در نصف اعلی بود و در نطاق
دوم و سیم در نصف اسفل والله اعلم بحقائق الاشیاء

باب نهم

در شرح نطاقات کواکب

هر یکی را از افلاک خارج مرکز و افلاک تداویر که ذکر ایشان
در پیش رفت بچهار قسم کنند و هر قسمی را نطاق خوانند
و اصحاب این علم را در مبادی نطاق دوم و چهارم خلافست
و در مبادی نطاق اول و سیم که اوج و حضیض یا ذروه
و حضیض باشد هیچ خلاف نیست جماعتی گفتند اول
نطاق دوم و چهارم دو نقطهٔ بعد اوسط بود چنانک
مبداء نطاق اول و سیم دو نقطهٔ بعد ابعد و اقرب است
و چون چنین بود در فلک خارج مرکز قطری فرض باید کرد
که با اوج و حضیض بگذرد و خطی که بمنتصف ما بین المرکزین
بگذرد و با این قطر بر زوایای قایمه تقاطع کند تا فلک
بچهار قسم شود و در فلک تدویر قطری فرض کنند که بذروه
و حضیض بگذرد و خطی که بدو نقطهٔ تقاطع منطقهٔ حامل
و منطقهٔ تدویر بگذرد آن نطاقات بر رای این جماعت



باب دهم

در شرح رجوع واستقامت وتشریق وتغریب

بطلمیوس بیان کرده است در مجسطی که رجوع کواکب
با سبب افلاک تداویر تواند بود یا بسبب افلاک خارج مرکز
و از اوضاع این دو فلک هیچ تفاوت نکند بشرط آنک
نصف قطر فلک ممثل را با نصف قطر تدویر نسبتی بود
که با ما بین المرکزین بر تقدیر فرض خارج مرکز و این آنگاه
متصور شود که حرکت خارج مرکز مخالف حرکت ممثل
فرض کنند و چون اهل صناعت خارج مرکز برای اخری
دیگر وضع کردند تدویر بجهت رجوع واستقامت وضع کردند
پس اگر حرکت مرکز تدویر بر محیط حامل بیشتر بود
از حرکت کوکب در تدویر کوکب راجع نشود بلکه
در یک نیمه که هر دو در حرکت موافق باشند حرکت
کوکب سریع باشد و آن حرکتی بود مرکب از هر دو حرکت
و در نیمهٔ دیگر که حرکت تدویر مخالف حرکت مرکز بود

حرکت بطی نماید وان بقدر فضل حرکت مرکز بود بر حرکت
خاصه واین معنی ان است که در قمر حکایت کرده شد
واگر حرکت خاصه باضافت با مرکز عالم زاید بود بر حرکت
مرکز چنانک در کواکب پنجگانه دران نیمه که حرکت تدویر
مخالف حرکت مرکز بود رجوعی لازم اید باضافت
با مرکز عالم و در مجسطی برهان معلوم شده است که چون
خطی که از مرکز عالم بفلک تدویر شود وازو بگذرد اگر نیمه
آنچ داخل تدویر افتد با انچ خارج افتد میان او و مرکز
عالم همان نسبت داشته باشد که حرکت مرکز با حرکت
خاصه کوکب چون در نصف مخالف بدان خط رسید
مقیم باشد و در یک طرف که نصف قسم داخل با قسم خارج
در نسبت کمتر بود از حرکت مرکز با حرکت خاصه کوکب
مستقیم بود و در طرف دیگر که بیشتر بود راجع بود پس
هر تدویر که نسبت نصف قطر او با خطی که میان او
و مرکز عالم بود از نسبت حرکت مرکز او با خاصه او

کمتر بود دران تدویر رجوع واقامت نیفتد ودر هر تدویر
که این دو نسبت متساوی بود واقامت افتد در رجوع نیفتد
وچون این مقدمات معلوم شد گوییم این کواکب پنجگانه
چون در نصف اعلی از فلک تدویر بر توالی بروج می روند
نسبت با مرکز عالم سیر ایشان دران وقت سریعتر
از وسط باشد وازانجا بگذرد چون ببعد اوسط رسند
از فلک تدویر که نسبت با مرکز عالم گویی بر خطی مستقیم
فرو تر می آیند حرکت تدویر احساس نیفتد پس حرکت
کواکب حرکت وسط بود وبعد ازانکه بر خلاف توالی
حرکت کنند تا مادام که حرکت ایشان در تدویر نسبت
با مرکز عالم کمتر از حرکت مرکز تدویر باشد سیر ایشان
بطی باشد ولکن مستقیم وچون هر دو سیر متکافی شوند
کوکب مقیم شود وچون سیر کوکب در تدویر غالب
بر سیر مرکز راجع شود وچون بحضیض رسد منتصف
رجوع رسد واز دیگر جانب مانند گذشته مقیم شود

بس بطی شود بس با سیر وسط شود بس سریع شود و بر ذروه
بر وسیط استقامت بود و اگر سیر مرکز سودی کوکب
کوکب در قرب یک نیمه راجع بودی که بسبب مرکز عالم بخلاف
توالی رود است حال رجوع و استقامت و چون همه
کواکب را بر ذروه احتراق است بعد از احتراق آفتاب
بر کواکب علوی سبقت گیرد طلوع ایشان پیش از طلوع
آفتاب بود و ایشانرا مشرق خوانند تا که میان ایشان
و آفتاب شصت درجه شود و چون بنزدیک مثلث آفتاب
رسند مقیم شوند بس راجع شوند و در منتصف رجوع
که در حضیض باشند بمقابله آفتاب رسند و بعد از آن
بنزدیک مثلث دوم مقیم شوند بس مستقیم شوند و چون
میان ایشان و آفتاب کمتر از شصت درجه شود بعد
از آفتاب فرو شوند و مغرب باشند تا بر ذروه با آفتاب
رسند و زهره و عطارد که از ذروه بگذرند در پس آفتاب
شوند بس بعد از و فرو شوند و ایشانرا مغرب خوانند

تا برباط اعظم رسند که غایت بعد بود انجا سیر ایشان
با کمتر آید بس راجع شوند و در میان رجوع با آفتاب رسند
و این احتراق دوم بود که در حضیض باشد و چون
از انجا بگذرند پیش از آفتاب طلوع کنند بس مشرق
شوند و باز مستقیم شوند و چون برباط اعظم رسند
سیر ایشان زیادت شود تا که با حال اول رسند
و ایشان در یک نیمهٔ دور مغرب باشند و در یک مشرق
بخلاف کواکب علوی والله اعلم بالصواب

باب یازدهم

در شرح اختلاف منظر کواکب سفلی

جون مواضع کواکب در فلک البروج باعتبار خطی است
که از مرکز عالم بمرکز جرم کوکب بگذرد و بسطح کره فلک
البروج رسد بس خطی که از سطح زمین از بصر
ناظر بکوکب شود و بسطح فلک البروج رسد لامحاله به خط
بود و تفاوت میان هر دو خط از جهت نصف قطر زمین

بود و این تفاوت در هر کوکب که بزمین نزدیکتر بود
بیشتر نماید پس موضع کوکب بقیاس با مرکز عالم موضع
حقیقی کوکب بود و موضع کوکب بقیاس با سطح زمین موضع
مرئی و همه حال موضع مرئی بافق نزدیکتر بود از موضع
حقیقی چه خط که از سطح زمین رود چون از مرکز کوکب
بگذرد باز بر خط مرکز شود و بهمه حال سطحی که فلک را بدو نیمه
کند نیمهٔ ظاهر و نیمهٔ پوشیده چون آن سطح با سطح
ظاهر زمین مماس باشد نیمهٔ ظاهر کمتر بود از نیمهٔ پوشیده
چه این سطح موازی سطحی بود که فلک را بدو نیمه کند و بر مرکز
گذرد از جهت نصف قطر زمین و این تفاوت در افلاک
تا بفلک مریخ محسوس است و در فلک مریخ محسوس نیست
چه زمین نسبت با مدار مریخ مانند یک نقطه است و نصف
ظاهر مساوی نصف پوشیده است و بیشتر این تفاوت
در قمر است که او نزدیکتر اجرام است پس اختلاف منظر
در دایرهٔ ارتفاع قوسی بود از دایرهٔ ارتفاع

میان طرف خط مرکز و طرف خط نظر از سطح فلک البروج
و در مواضعی که منطقهٔ فلک البروج بسمت راس گذرد
و کوکب بر منطقه بود و منطقه بر دایرهٔ ارتفاع منطبق بود
اختلاف منظر در دایرهٔ ارتفاع اختلاف طول تنها بود
و در عرض اختلاف نبود و چون قطب فلک البروج در دایرهٔ
نصف النهار بود و کوکب بر نصف النهار دایرهٔ نصف
النهار و دایرهٔ ارتفاع و دایرهٔ عرض بود و درین صورت
کواکب را اختلاف منظر در عرض بود و در طول هیچ اختلاف
نبود و همچنین چون دایرهٔ ارتفاع کوکب بدو قطب فلک
البروج بگذشته باشد و این آنگاه بود که کوکب
بر منتصف طالع و غارب بود و اگر کوکب بر وسط السما
بود بر نقطهٔ سمت راس هیچ اختلاف نبود نه در طول
و نه در عرض و چون در غیر این مواضع بود اختلافی
که بود مرکب بود از طول و عرض و غایت اختلاف منظر ماه
چون در بعد اقرب بود یک درجه و نصف و ربعی برآید

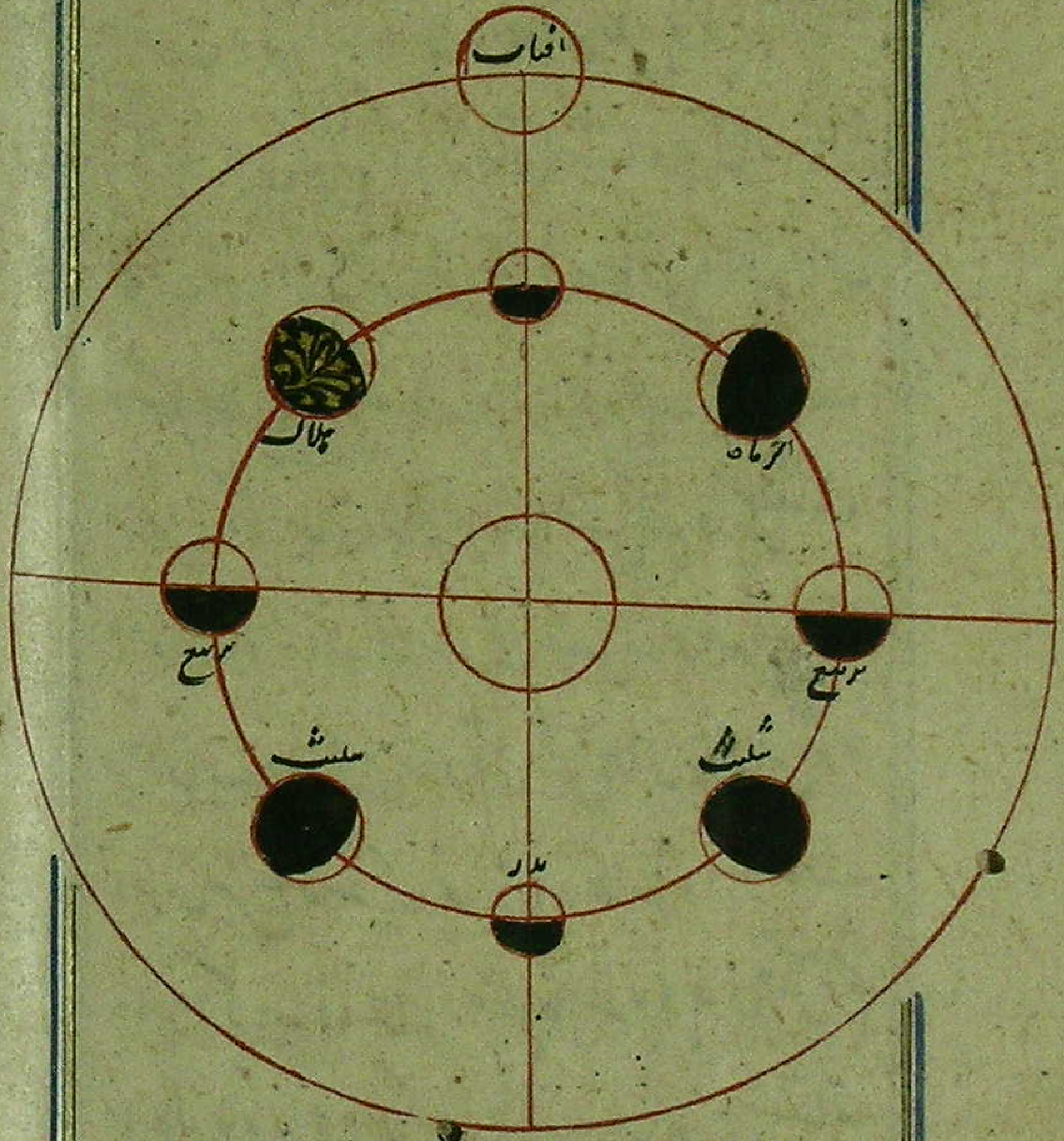
بتقریب وجون در بعد ابعد بود بنجاه وجهار دقیقه برآید
ودر وقت کسوف از یک درجه وجهار دقیقه زیادت نشود
وغایت اختلاف منظر افتاب جون در بعد اقرب بود
سه دقیقه بود وجون در بعد ابعد بود در حدود یک دقیقه
وصورت اینست که بر کشیده آمد والله اعلم

باب دوازدهم

در سبب زیاده ونقصان نور ماه

جرم ماه جرمی کریست وکثیف ودر اصل نورانی نه وصقیل
وهر جسم که کثیف وصقیل بود جون محاذی جرمی منیر افتد
از شعاع او روشن شود وبعکس تا جرمها افکند که محاذی او بود
مانند آینه وآب وغیر آن بس ماه نیز از محاذات آفتاب
روشن شود وشعاع بعکس باز دهد وهمیشه یک نیمهٔ او
محاذی آفتاب بود بس یک نیمه از و روشن بود ودیگر
نیمه مظلم وبر رنگ اصلی ودر اجتماع نیمهٔ که محاذی افتاب بود
با جهت فوق باشد ونیمهٔ که محاذی ماه بود بر رنگ اصلی
وتاریک بس کویند ماه در محاق است وجون از اجتماع
منحرف شود از نیمهٔ مضی طرفی در محاذی ما افتد واین
بر شکل هلالی بود ونصف دایره بر محیط یک نصف
از دایره که میان مضی ومظلم فصل کند ودیگر نصف
از دایره که میان ظاهر ومخفی فصل کند وجندانکه ماه
از افتاب دورتر می شود آن شکل هلالی بزرکتر می شود
تا جون بتربیع رسد یک نیمه از ماه ظاهر شود ونصف
دایره که میان مضی ومظلم فاصله بود جون خطی مستقیم
نماید که ماه را دو نیمه کرده باشد وباز جون باستقبال

برسد نصف مضی که محاذی آفتاب بود بعینه محاذی ما بود
بس ماه بدر باشد وبعد از انحراف از استقبال هم برعکس
وضع اوّل تاریکی اغاز کند و می افزاید تا بتربیع دوم که
بیک نیمه رسید وبعد ازانک چون محاق رسید با حالت اوّل
شود وصورت اوضاع ماه با آفتاب اینست والله اعلم .

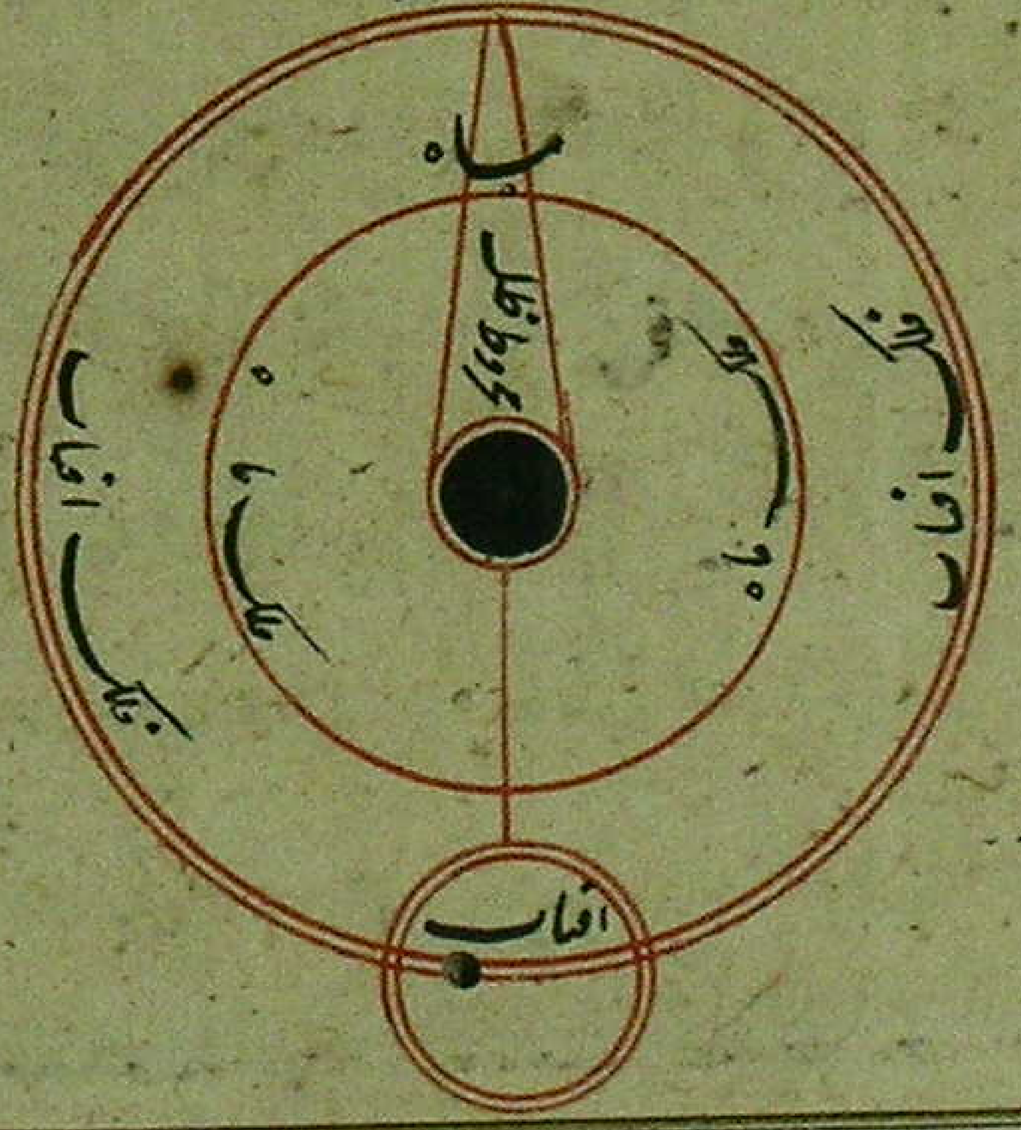


باب سیزدهم

در سبب خسوف و کسوف و زمان ایشان و چون خسوف باشد و کسوف

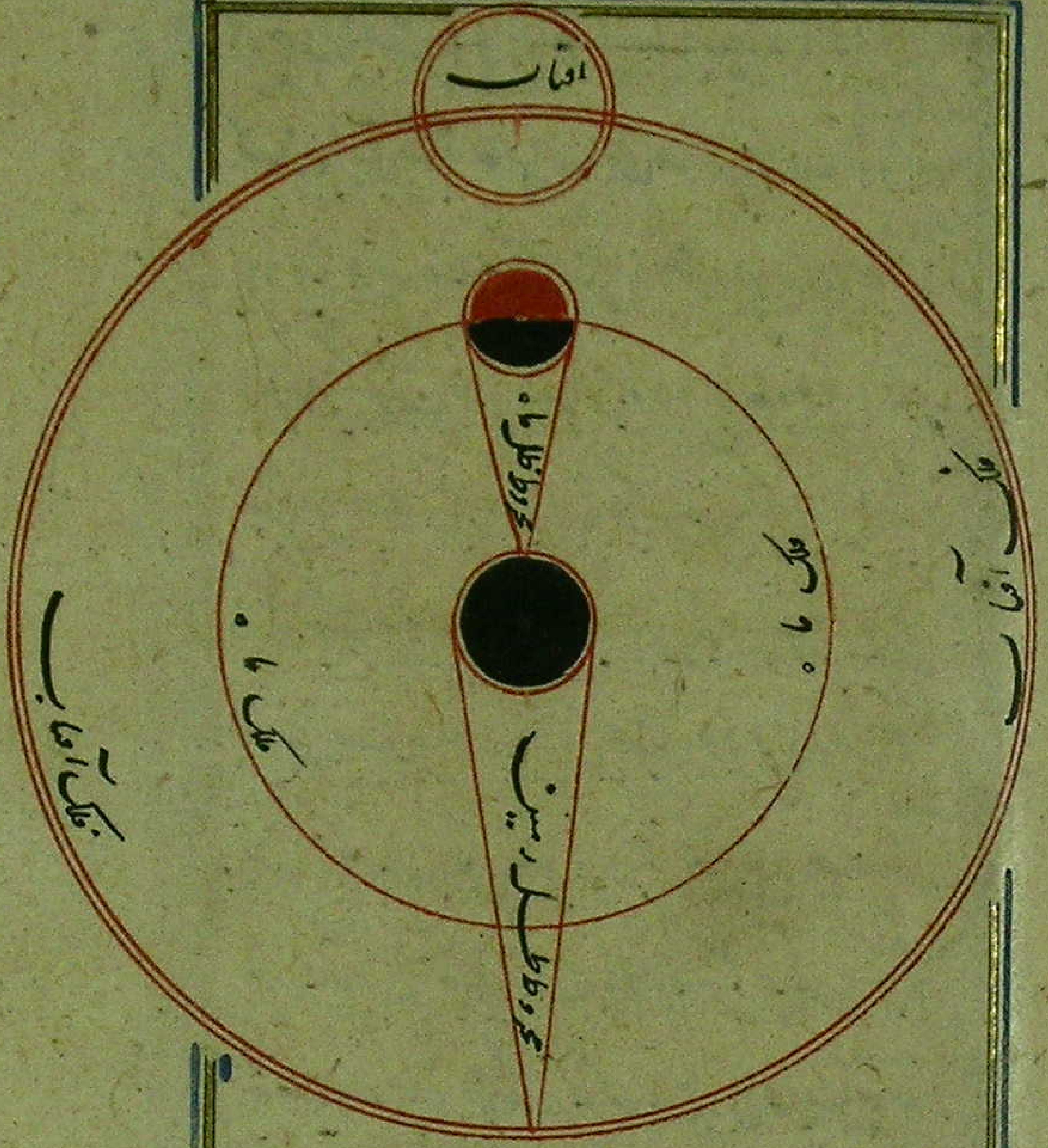
چون نور ماه از آفتاب بود پس هرگاه که زمین حایل شود
میان ماه و آفتاب نور آفتاب ازو باز دارد ماه بارنگ
اصلی خود رود و این حالت را خسوف ماه خوانند ولابد
درین باب شرط بود که آفتاب و ماه و زمین هر سه محاذات
یکدیگر باشند و چون آفتاب دایما بر منطقة البروج است
و زمین بجای مرکز منطقه چه مرکز زمین مرکز منطقة البروج است
پس هرگاه که ماه در استقبال بود و او را عرض نبود
در محاذات آفتاب و زمین افتد پس خسوف حاصل آید
واگر او را عرض بود از آن محاذات منحرف شود پس خسوف
نباشد و چون آفتاب بر زمین افتد زمین را سایه
از جانب دیگر محاذی آفتاب مرتفع شود واگر عرض ماه
بقدر نصف قطر دایره سایه که مماس ماه باشد و نصف
قطر ماه براید ماه مماس سایه شود و خسوف نیفتد

واگر زیادت بود ماه خود مماس نشود و اگر کمتر باشد
و از فصل نصف قطر سایه بر نصف قطر ماه زیادت بود
بعضی از ماه منخسف شود و اگر مساوی آن فصل بود ماه تمام
منخسف شود و مکث نکند و اگر کمتر بود مکث کند
و اگر استقبال شب نباشد خسوف محسوس نیفتد و اختلاف
منظر را در خسوف تاثیر نبود از جهت آنکه ماه در تاریکی افتاده است
از همه اماکن این رویت یکسان بود و چون ماه است که بحرکت خود
بسایه می رسد و از وی در می گذرد و همیشه خسوف قمر ابتدا
از جانب شرقی کند و انجلا هم از آن جانب آغاز کند والله اعلم
و شکل خسوف اینست



اما کسوف چون اجتماعی افتد که جرم ماه حایل شود
میان ابصار جماعتی و جرم آفتاب نور آفتاب از ایشان
باز دارد و جرم ماه ازین طرف که با ایشان
دارد سیاه و برنگ اصلی باشد پس چنان نماید که آفتاب
سیاه شده است و این کسوف بود و چون آفتاب
بر منطقه است ماه نیز باید که بمنطقه نزدیک بود و آن
وقتی بود که عرض او اندک بود تا کسوف افتد و اختلاف
منظر را درین باب تاثیری عظیم بود چه گاه بود که اجتماع
حقیقی بود و قمر را عرض نه اما کسوف نیفتد از جهت آنکه
ماه منحرف افتد و چون اجتماع مرئی افتد هر آینه
کسوف بود و از جهت علتی که در اختلاف منظر گفتیم
اجتماع حقیقی همیشه بنصف النهار نزدیکتر بود از اجتماع
مرئی و گاه بود که در بقعه کسوف افتد و در بقعه نیفتد
و عرض مرئی عرضی بود که معدل باشد با اختلاف منظر
پس چون عرض مرئی نبود و مرکز ماه محاذی مرکز آفتاب باشد

همه جرم افتاب منکسف شود ولکن کسوف افتاب را
مکث نبود از جهت انک دایرهٔ صفحهٔ ماه از دایرهٔ
صفحهٔ آفتاب بزرکتر نیست و چون عرض مرئی مکرار نصف
قطر هردو جرم بود بعضی از آفتاب منکسف شود و اکر
مساوی آن بود ماه در نظر مماس افتاب شود و کسوف
نبود و اکر اجتماع نشب بود کسوف مرئی نبود
و چون جرم ماهست که از افتاب بر می کذرد همیشه آغاز
کسوف و اغاز انجلا از جانب غربی کند و از جهت انک
عرض شمالی در بلاد شمالی با ختلاف منظر کمتر نماید و عرض
جنوبی بیشتر پس بر عرض زیادت شمالی کسوف بود
و بر جنوبی نه و در بلاد جنوبی بعکس و صورت
کسوف آفتاب است والله اعلم



و بباید دانست که در اغلب میان دو کسوف یا دو خسوف
شش ماه قمری افتد از جهت انک ماه و افتاب بر یک عقد جمع اند
یا استقبال کنند کسوف یا خسوف بود بعد از آن تا افتاب
با دیگر عقده نرسد معاودت صورت نبندد و شطر عقده

از جهت آنست تا ماه را عرض بسیار نبود و گاه بود که
کسوف افتد مثلا بعدی از راس چنانک افتاب از راس در گذشته
بود چند درجه و بار دیگر پیش از انک باذنب رسید چند درجه
دیگر باز کسوف افتد و میان هر دو پنج ماه بود و در خسوف
مثل این امکان دارد اما در کسوف اگر اول بار از ذنب
گذشته بود و دوم بار بر راس نرسیده هیچ ماه
کسوف نیفتد چه هر دو عرض جنوبی بود و بر عرض جنوبی
بسیار کسوف ممکن نبود و در قمر ممکن بود چه شمالی و جنوبی
را در خسوف اثری نیست و گاه بود که میان دو کسوف
هفت ماه افتد چنانک در کسوف اول افتاب بذنب نرسیده بود
و عرض ماه شمالی و در کسوف دوم از راس در گذشته
تا عرض هم شمالی بود و در خسوف ماه ممکن نشود چه در خسوف
بعد از عقده مکرر نباید از انچه در کسوف شمالی و این احکام
در مساکن شمالی بود و در جنوبی بر عکس تصور باید کرد
و ممکن بود که در مدت یک ماه دو کسوف شمسی افتد یکی در مساکن

خسوف

شمالی بر عرض شمالی بسیار و دوم در مساکن جنوبی بر عرض جنوبی
بسیار اما در یک مسکن ممکن نبود و میان کسوفی و خسوفی
نیمهٔ ماهی بسیار افتد اینست تمامی بحث درین باب والله اعلم

باب چهاردهم

در قرانات و ظهور و خفاء کواکب

چون موضع کوکب در فلک البروج طرف خطی است که از مرکز
عالم بمرکز جرم کوکب بگذرد و بسطح فلک البروج رسد
درجات تقویم ایشان از منطقه موضع تقاطع دایره عرض
طرف آن خط بود با منطقة البروج اگر کوکب را عرض بود
و الا موضع طرف خط پس هر دو کوکب که بر یک دایرهٔ
عرض افتند تا یک دایرهٔ عرض بدو طرف خطهای ایشان
بگذرد و در یک جزو از منطقه مجتمع باشند و این حالت را
قران خوانند و تمام ترین حالات ان بود که میان دو کوکب
افتد که بر دو فلک باشند و متفق العرض در یک جهت
تا یک که از مرکز بیرون شود بمرکز هر دو کوکب بگذرد

وان را قران عرضی خوانند و در کواکبی که زیر فلک مریخ اند
گاه بود که قران عرضی افتد و در رؤیت یکدیگر را پوشیده
نگردانیده باشند تا یکی دیگری را بپوشند و قران عرضی نبود
از جهت اختلاف و چون شعاع آفتاب کواکب را پوشیده
میگرداند قرانات ایشان با آفتاب احساس نیفتد
جز کسوف که آن مقارنهٔ ماهست با او و ابو علی سینا
گفته است که زهره را چون خالی سیاه دیدم بر روی خورشید
ممکن است از جهت آنکه زهره چون در حضیض تدویر بود
قطر او قریب پنج دقیقه یا زیادت برمی‌آید و قطر آفتاب
سی و دو دقیقه است پس سدسی از قطر آفتاب بجرم زهره
پوشیده شود و شک نیست که شعاع زهره و هیچ کوکب
دیگر در قوت و غلبه در مقابلهٔ شعاع آفتاب نیفتد چه اگر همه
جرم آفتاب منکسف شود و قدر جرم کوکبی بیش نماند
عالم هنوز چندان روشن بود که از چندین هزار کوکب
در شب روشن نباشد پس آن مقدار که از آفتاب بر جرم زهره

محجوب باشد در شعاع و نور نه چون باقی جرم بود و بدین
سبب مانند خالی سیاه نماید بر روی او و غرض ازین بیان است
که بسیار مردم اند که چون این مقالات میشنوند انکار
و اعتراض را دانسته میکنند اما ظهور و خفا در کواکب
متفاوت افتد اولا از جهت خردی و بزرگی جرم کوکب
و ثانیا از غلبهٔ نور و قصور آن و ثالثا از جهت اختلاف
مدت طلوع و غروب و رابعا از جهت عرض و میل در جهت
که ضد افق بود و خامسا از جهت سرعت سیر و بطوء
و این سبب بزرگتر نیست تا بحدی که کوکب سهیل قریب
یک نیمه از سال مخفی است و کوکب نسر الواقع مثلا هیچ وقت
مخفی نشود و از کواکب سیاره هیچ کوکب زودتر از زهره
ظاهر نشود و چون راجع بود و عرضش شمالی و میل
هم شمالی چه درین حالت دو روز بیش پوشیده نماند
و در بعضی اوقات در روز احتراق او را بامداد و شبانگاه
ببینند پس مخفی نشود و او را بزرگی جرم و فضل بود و بسیاری

عرض در رجوع حاصل آید که دیگر کواکب را نبود و هم کوکب
زهره در وقت استقامت و کوکب مریخ دراز ترین کواکب باشند
در مدت خفی چه سیر ایشان سیر آفتاب نزدیک بود از دیر
دور افتد و جرم ایشان دران حالت از جهت آنک بر ذروه
بود عظیم خرد نماید و اما خفاء ماه جهت محق نور ست
چنانک گفتیم و مدت استتار او دو روز و بیشتر سه
روز بود و درین اقالیم اغلب آنست که چون ارتفاع او
وقت غروب آفتاب هشت درجه می باشد تا میان غروب او
و غروب آفتاب چهار خمس ساعتی ظاهر شود اینست تمامی
سخن درین فصل والله اعلم بالصواب

مقاله سیوم در هیأت زمین و اختلاف احوال بقاع و از جهت اختلاف اوضاع علویات و آن دوازده بابست

باب اول

در هیأت زمین و شمه از شرح حال او

پیش ازین گفتیم که زمین کری است در شکل و در وسط
نهاده است در وضع پس مرکز او مرکز عالم است و مرکز
اثقال و حرکات مستدیر بر حوالی اوست و حرکات
مستقیم را روی بدوی و ازوی و اگر نه اسباب سماوی بودی
که مقتضیات عنایت الهی جل ذکره اند بکلی او آب محیط شدی
چه خاک از آب ثقیل ترست و هیچ طرف از اطراف گشاده
نبودی اما بعضی اسباب تقدیر باری جل اسمه چنان اقتضا
کرد که بعضی از سطح او گشاده است و متصل بهوا تا حیوانات
برو ساکن شده اند و آب و خاک هم برآمیخته اند و هر دو
بمثابت کره شده از حکما بعضی گفته اند که سبب گشادگی
بعضی از سطح زمین آنست که چون اوج آفتاب در جهت
شمال است و حضیض در جهت جنوب بزمین نزدیکتر آید
و در جانب شمال دورتر شود و چون نزدیکتر آید جرم او
نزدیکتر نماید پس شعاع تیز تر بود و حرارت او که
از شعاع لازم آید سخت تر و خاصیت حرارت جذب

جذب رطوبات بخود چنانک در چراغ مشاهده می افتد
که روغن بخود می کشد پس فصل حرارت جهت جنوب جذب
آب می کند دران جهت تا طرف شمال منکشف شد و برین تقدیر
چون اوج آفتاب انتقال کند از جهتی بجهتی عمارت عالم نیز
منتقل شود و این حجت اگر در تعلیل اختصاص عمارت به نصف
شمالی مقنع بود در تخصیص آن بربعی دون ربعی از دو ربع
شمالی مقنع نباشد والعلم عند الله تعالی فی الجمله آنچه ازین
گشاده است بقیاس قرب ربعی نهاده اند و آنرا ربع
مسکون خوانند و این ربع تمامت معمور نبود بلکه دریاها
که در اثنای این بلاد و بر اطراف آن موجود است
و بیابانها و کوهها و بعضی بقاع که از فرط گرما یا سرما
مقام نوع مردم را نشاید داخل ربعست و چون دایرهٔ
معدل النهار سطح ظاهر زمین را دو نیمه کند بر ظاهر او
دایرهٔ حادث شود که بمنزلت منطقه بود کرهٔ زمین را
آن دایره را خط استوا خوانند و زمین بدو نیمه شود

یکی شمالی و دیگر جنوبی و چون دایرهٔ دیگر تصور کنند
که با دایرهٔ اول بر زوایای قایمه بود بدو قطب دایره بگذرد
هر نصفی ازین باز بدو نصف شود پس هر قسمی ازین اقسام
چهارگانه ربعی بود از سطح زمین و ربع مسکون یکی ازین
ارباعست از دو ربع شمالی و بالای هر ربعی بقدر نصف
دایرهٔ اعظم تواند بود و هنا بقدر ربعی پس اگر دو شخص بر دو نهایت
ربع مسکون در بالا بایستند بر دو طرف قطر زمین باشند
و اقدام ایشان محاذی یکدیگر بود و یک دایرهٔ افق هر دو را
شامل بود الا آنک نصف ظاهر از فلک یکی را نصف خفی بود
بعینه و دیگر را نصف ظاهر پس چون هر یکی ازین دوایر
باقسام درجات فلکی قسمت کنند طول ربع مسکون صد و هشتاد درجه
بود و عرضش نود درجه و ازین نود درجه بقدر تمام میل
اعظم که آن شصت و شش درجه و کسری است ممکن العمارة است
و آنچه ورای آنست تا نود درجه مسکون نمی تواند بود
چه از فرط سرما که از جهت بعد آفتاب از سمت رأس لازم می آید

پس طول عمارت صد وهشتاد درجه بود و عرضش شصت
وشش درجه وکسری و دریا باکثر این قدر محیط است و آن
وان دریا را دریای محیط خوانند ودرمیان این عمارت نیز
دریاهای بسیارست وبعضی ازان متصل است ببحر محیط
وبعضی نامتصل از جمله آنچ متصلست بزرگترین دریای عمانست
که اورا دریای فارس خوانند و دریای هند نیز گویند و بمیان
زمین درآمده از مشرق تا بنزدیک حدّ مغرب برفته است
واتصال این دریا بمحیط در مشرقست وبالای این دریا
از مشرق تا آنجا که رسیده است از حدّ مغرب دو هزار
وششصد وشصت فرسنگ است وپهناش هفتصد فرسنگ
از جمله سیصد وسی فرسنگ شمالی از خط استوا وباقی
جنوبی وخط استوا بر اکثر این دریا بگذرد وچهار شعبه
ازین دریا بمیان عالم درآید اوّل یکی از جانب مغرب
بود آنرا خلیج بربری خوانند که بحدّ بربر بود وطول این شعبه
درجانب شمال صد وشصت فرسنگ برآید وعرضش سی

وپنج فرسنگ ودوم شعبه آنرا خلیج احمر گویند طولش بجهت
شمال چهارصد وشصت فرسنگ برآید وعرضش دویست
فرسنگ وآنجا که باریکتر شود عرضش تا شصت فرسنگ آید
وآنرا آنجای دریای قلزم خوانند وقلزم شهریست بر
کنار دریا ولسان البحر نیز گویند وسیم شعبه را خلیج فارس
خوانند که بصره برکنار آنست وفارس وکرمان متصل آن خلیج
وطول این خلیج چهارصد وشصت فرسنگ برآید
وعرضش صد وهشتاد فرسنگ ومیان این خلیج وخلیج
احمر تا بصد فرسنگ برآید که ولایت عرب باشد ودجله وفرات
که از جانب کوههای روم وشام درآیند درین دریا آیند
وحد این خلیج تا زمین سند بود وآنجا رودهای بسیار
درو شود ودرین خلیج جزایر بسیار بود وچهارم شعبه را
خلیج اخضر خوانند درزمین هندوستان بود وقرب
پانصد فرسنگ طول او برآید ودرآنجا جزایر عظیم بود
ودریایی دیگرست هم متصل بمحیط آنرا دریای روم خوانند

طولش از اندلس در جانب مشرق یک هزار و ششصد
فرسنگ براید و میان طرف این دریا و دریای قلزم سه
منزل بود و پهنای این دریا آنجا که بمحیط پیوندد ده فرسنگ
بیش نبود و چون از محیط دورتر دویست فرسنگ شود
و چون بحد شام رسید دویست و شصت فرسنگ باشد
و رودهای بسیار که از روم آید درین دریا شود و دو شعبه
ازین دریا بیرون آید یکی را خلیج قسطنطنیه خوانند
طولش صد و شصت فرسنگ بود و شعبهٔ دوم را که اغریقی
بود طولش هفتاد فرسنگ بود و جزایر یونانیان
درین دریاست و نیل مصر که از جانب جنوب از بلاد
قمر آید درین دریا شود و دریای دیگرست هم متصل بمحیط
در جانب شمال که آنرا بحر فرنگ و زنگ خوانند و این دریای
بزرگ است و اما از دریایی که بمحیط متصل نیست
بزرگتر دریای خزرست که آنرا دریای آبسکون گویند
بالاش از مشرق بسوی مغرب دویست و شصت فرسنگ بر آید

و پهنایش دویست فرسنگ و چند رود بزرگ درو شود
چون رود ارس که از زمین ارمنیه آید و رود دیگر
ایدن که از بلغار آید و از جیحون بزرگتر بود و رودی که
سپید رود خوانند آنرا و دیگر بحیرهٔ خوارزم که جیحون
خوارزم که از شرقی بلخ آید از اجتماع پنج رود
بزرگ و سیحون که از ترکستان آید درو شود و دور
این دریا صد فرسنگ باشد و میان دریا و دریای خزر
بیست منزل راه برآید و در شام دریایی خردست
که آنرا دریای طبریه خوانند هم در قدر بحیرهٔ خوارزم
یا خردتر و در ارمینیه بحیره که بحد خلاط خردست
و بر جمله تفاصیل بحار بسیارست و در کتب مسالک
و ممالک بعضی از آن موصوف باشد این جمله از حساب
ربع مسکون است و از بیابانها بادیهٔ عرب و بادیه
معتد و بیابان خوارزم خود معروفست و دیگر بیابانها
هست چه بر اطراف خود عمارت کمتر بود و بیابان

بشر و بطلمیوس در کتاب جغرافیا عرض عمارت
هفتاد و نه درجه و ربعی و سدسی نهاده است و گفته است
که ان جمله شانزده درجه و ربعی و سدسی در جانب جنوبست
از خط استوا و شصت و سه درجه در جانب شمال
و طول عمارت صد و هفتاد و هفت درجه و ربعی نهاده است
و گفته است که ذکر مساکن در شمال از جهت آن بیشتر می‌رود
که غالب عمارت بدین طرف افتاده است و در مبداء
عمارت که از جانب مغرب گرفته اند در طول حکمت
آنست که ولای بروج برین وجه نهاده است
و بطلمیوس مبداء عمارت جزایر خالدات نهاده است
و آن جزیرهاست در دریای مغرب که پیش ازین معمور
بوده است و بعضی مبداء عمارت ساحل دریای
مغرب نهند و میان هر دو ده درجه براید و مبداء
عمارت در عرض از خط استوا نهاده اند پس آنچ
در جنوب بود گویند عرضش جنوبیست و آنچ در شمالی

بود گویند عرضش در شمال است و تعریف مواضع بلاد
بطول و عرض کنند پس طول بلد قوسی بود از معدل النهار
میان دایرهٔ نصف النهار جزایر خالدات یا ساحل
دریای مغرب و نصف النهار بلد مفروض و ازینجا معلوم
شود چنانک در جانب شمال دورتر می‌شود مقادیر
درجات طول کمتر می‌آید تا بر یک نقطه که محاذی قطب بود
باهم آیند و بزرگترین مقادیر بر خط استوا بود
چه دوایر نصف النهار بجای دوایر میل بود و عرض
بلد قوسی بود از نصف النهار میان معدل النهار
و سمت راس آن شهر و مقادیر درجات عرض همه مواضع
یکسان بود و هر شهری که طولش از نود درجه کمتر بود
غربی بود و هرچه طولش از نود بیشتر بود شرقی
و هر شهری که عرضش از سی و سه درجه و دوازده دقیقه
کمتر بود جنوبی بود و هرچه عرضش ازین مبلغ بیشتر بود
شمالی بود و زمین را هفت اقلیم قسمت کرده اند در پهنا

چنانک هر اقلیمی را طول از مشرق بود تا مغرب و عرضش
بقدر تفاوت نیم ساعت در درازی و کوتاهی روز
مگر اول اقلیم اول و آخر اقلیم هفتم که بیشتر ازین مقدار بود
از جهت آنک عمارت در وی کمتر باشد پس اول اقلیم اول
خط استوا بود و خط استوا از جنوب شود و آن
مغرب آغاز کند و در شمال چنانک معروفست بجبال قمر بگذرد
و در شمال بعضی از بلاد زنج و جنوب فرضهٔ عدن بگذرد
و همچنین با بحر بر سر بره که دریا حضرست و بحرا بر سرندیب
تا بدر کنگ که از حساب چین است و نهایت خط استوا
بجزیره است که آنرا هندوان جمکوت خوانند و منتصف
خط استوا را قبة الارض خوانند و وسط اقلیم اول
آنجا بود که عرضش یو لط بود و دورش چندین
یه و از شهرهای اقلیم اول سودان مغرب
و بعضی از ولایت بربر و یمن و بلاد حبشه و زنج
و جزایر هندوستان تا بحر چین و اول اقلیم دوم

آنجا بود که عرضش ک کز و نهارش یج یه
بود و وسطش آنجا که عرض کد ه و نهارش
یج ل بود و از شهرهای این اقلیم بعضی از مصر
و بربر و مغرب و اکثر ولایات عرب و حجاز و یمن
و طرفی از مکران و سند و معظم شهرهای هندوستان
باشد و اول اقلیم سیم آنجا بود که عرضش کز ل
و نهارش یج مه و وسطش آنجا که عرضش ل لط
بود و نهارش ید و از بلاد این اقلیم بعضی از ولایت
مغرب و بربر و افریقیه و اسکندریه و بعضی از بلاد شام
و جزیره و کوفه و بصره و اکثر عراق عرب و اهواز
و فارس و کرمان و سجستان و زابل و کابل و بعضی
از بلاد سند و طرفی از ترک و چین و اول اقلیم چهارم
آنجا که عرضش لج لز و نهارش ید یه و اوسطش
آنجا که عرضش لو کا و نهارش ید له بود و از شهرهای
این اقلیم بلاد اندلس و طرفی از مغرب و روم و شام

مسن

ومعظم ادربیجان وبلاد جزیره وموصل وشهرهای عراق عجم وقومس

وديلم وطبرستان وجرجان وخراسان وحلان وتبت

وبخاره از بلاد ترک واول اقلیم چهارم انجا که عرضش لج ند

ونهارش ید مه بود ووسطش انجا که عرضش لا ند

ونهارش ید ه بود وبلاد این اقلیم بعضی از بلاد

روم وارمنیه وخزر وخوارزم وماوراء النهر وفرغانه

وبعضی از بلاد ترکستان واول اقلیم ششم انجا که عرضش

مه مه ونهارش ید مد بود ووسطش انجا که عرضش

مد کب ونهارش یه ل وبلاد این اقلیم معظم روم

وخزر وترکستان وولایات اصناف این طایفه

واول اقلیم هفتم انجا که عرضش مز ما ونهارش

یه مه بود ووسطش انجا که عرضش مح ب ونهارش

یو ح بود واخرش آخر عمارت وازین اقلیم بلاد صقالبه

ونهایات ترک و یاجوج وماجوج بود ودر بعضی

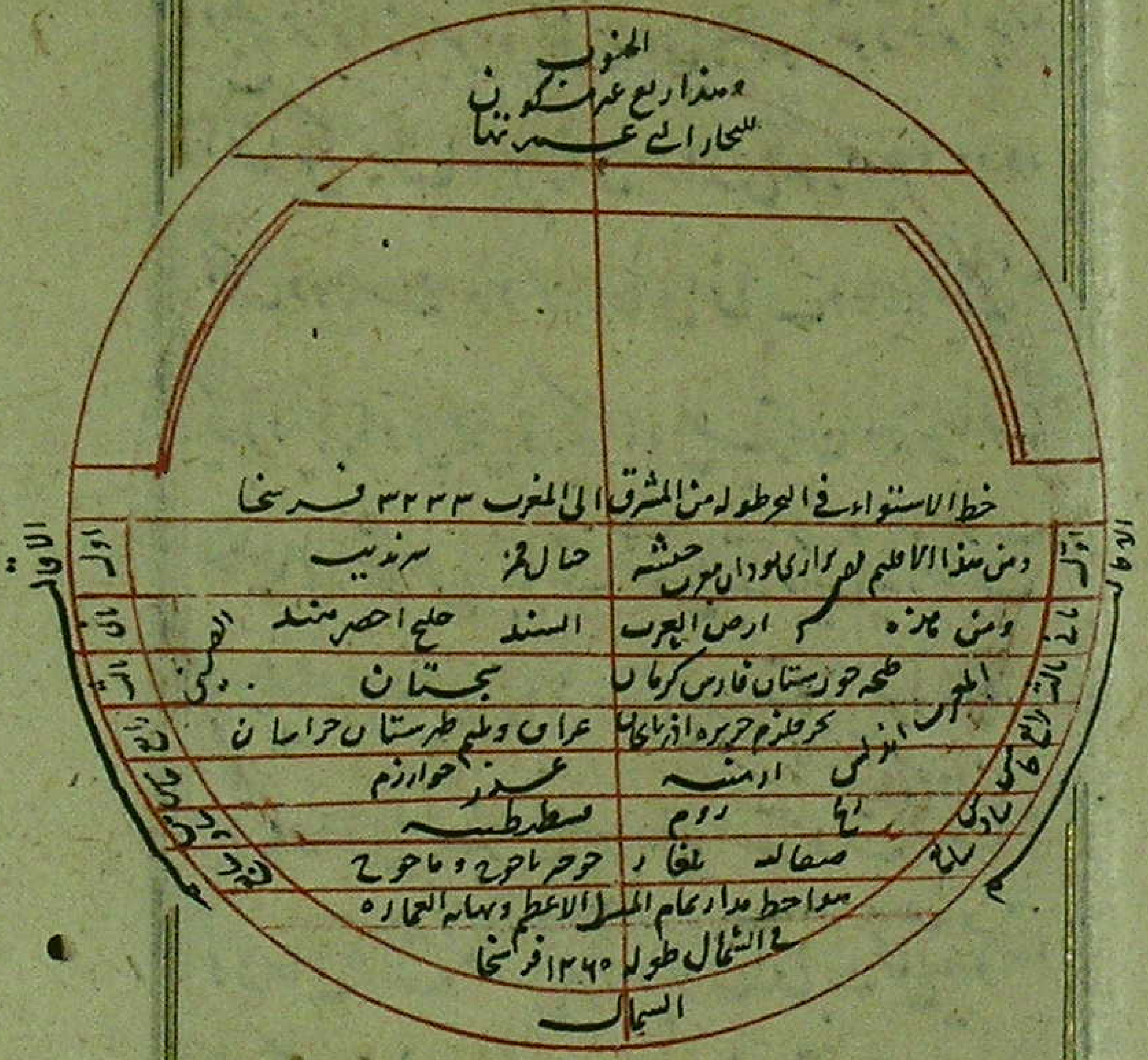
ازین شهرها از غایت سرما مردم شش ماه در حمامات

نشستند وهی اول اقلیم اول انجا نهند که عرضش ب لط

ونهارش ب مه بود وآخر اقلیم هفتم انجا که عرضش

ن کد ونهارش یو یه بود وما دون این مواضع را اقالیم

وهذه صورة الارض



باب دوم

در خواص مواضعی که بر خط استوا بود

در مواضعی که بر خط استوا بود دایرهٔ معدل النهار
بسمت راس کذرد و تقاطع معدل النهار و افق بر زوایا
قایمه بود و معدل النهار و دایره اول سموت هر دو یک
دایره بود و دو قطب معدل النهار بر افق بود و مدارات
یومی بدایرهٔ افق بدو نیمه باشد یک نیمه ظاهر و یک نیمه پوشیده
و هیچ جزو از اجزاء فلک ابدی الظهور نبود و نه ابدی
الخفا بلکه خفاء هر جزوی مساوی ظهور او بود و دور
فلک دولابی بود و در سالی افتاب دو بار بسمت راس
بکذرد یکی باول حمل و دیگر باول میزان و در نیمه سال
سایهای اشخاص از جانب شمال افتد و یک نیمه از جانب جنوب
و سایهٔ اول سرطان و اول جدی متساوی بود و در اول
حمل و در اول میزان هیچ سایه نیفتد بوقت نصف النهار
و در سالی هشت فصل بود و چون آفتاب بحمل آید و بسمت
راس بکذرد غایت کرما بود پس فصل تابستان بود
و نیمه ثور از سمت راس دور شده باشد خریف در اید

و در اول سرطان که غایت دوری بود از سمت راس زمستان
بود و نیمهٔ اسد که روی با سمت راس نهاده باشد بهار بود
و باز باول میزان تابستان در اید که افتاب بسمت راس
رسد و همچنین تا تمام دور پس در هر سال هشت فصل در اید
بخلاف دیگر مواضع و از قطبهای فلک البروج همیشه
یکی بر بالا بود و یکی در تحت الارض و زمان ظهور و خفا
هر دو متساوی مگر انگاه که دو نقطهٔ اعتدال بر وسط
السما کذرد که انگاه قطبهای فلک البروج با قطبهای
معدل النهار بر افق بود و دایرهٔ مارهٔ باقطاب اربعه
بر دایرهٔ افق منطبق باشد و شیخ الرئیس ابو علی
سینا گفته است که این موضع اعدل مواضع بود
چه حرارت روز و رطوبت شب متکافی باشند
از جهت تساوی روز و شب و افتاب بر سمت راس
مکث بسیار نکند چه در نقطهٔ اعتدال افتاب از جهتی که
آید و بجهتی که می شود بزودی بکذرد و اجزاء بقاع

انجا بود که در موازات مدار راس سرطان یا راس جدی
بود که روز بس دراز شود و مسامته افتاب مدتی بماند
وافضل المتاخرین فخر الدین الرازی برو اعتراض
کرده است و گفته هر چند آفتاب بر سمت راس ساکنان
خط استوا مکثی زیادت نکند اما هرگز از سمت سر
ایشان از بست و سه درجه و کسری بیش دور نشود
بل که همیشه ازین نزدیکتر بود و ما می بینیم در شهرهای
که غایت ارتفاع آفتاب نزدیک بدین مقدار می باشد
که کمترین ارتفاعات خط استواست مثلا خوارزم
که ارتفاع اول سرطان آنجا هفتاد و یک درجه است
و کسری یح درجه تفاوت با کمترین ارتفاعات
خط استوا که حرارت تابستان این بقعه تا چه
غایت است پس موضعی که همیشه ارتفاع آفتاب
زیادت ازین مقدار بود گرمای زمستان آن موضع
از گرمای تابستان خوارزم زیادت بود چه همیشه

همیشه در خوارزم ارتفاع افتاب از ارتفاع سرطان
کمترست و در خط استوا بیشتر و مصداق این سخن است
که می بینیم از هئات و لون اهل زنج که مساکن ایشان
نزدیکست بخط استوا پس خط استوا آخر بقاع بود
و چون درین دو مقالت تامل کرده آید معلوم شود که
اعتدال بمعنی تشابه احوال در خط استوا زیادت
بود از آنک در دیگر بقاع و ممکن که کیفیت حرارت
از جهت تشابه چندان احساس نفتد چه احساس
نفتد چه احساس هر محسوس که متواتر باشد ضعیف بود
و آنچه بر عقب ضد طاری شود احساس او زیادت بود
اما فرط کیفیت حرارت فی نفس الامر نیز آنجا بیشتر بود
پس اعتدال بمعنی تکافی حرارت و برودت از آنجا
منفی شود پس بر تقدیر اول سخن ابو علی حق بود
و بر تقدیر دوم سخن این فاضل هم حق بود و قبة الارض
منتصف خط استوا را گویند آنجا که طول نود درجه بود

جه مغرب این موضع مغرب عمارت بود و مشرقش مشرق عمارات

باب سیم

در خواص مواضعی که آنرا عرضی بود کمتر یا مساوی میل کلی

هر موضع که آنرا عرض بود افق وی را از آفاق مایله شمرند
جه دور معدل النهار آنجا حمایلی بود و کرهٔ منتصب
جز بخط استوا جایی دیگر نبود و جون عرض افق را
مفروض شود یک قطب معدل النهار که در جهت عرض
بود بقدر عرض از افق مرتفع شود و قطب دیگر
منخفض شود و مدارات یومی را که بعد ایشان از قطب
معدل النهار مساوی عرض بلد یا کمتر از آن بود طلوع
و غروب نبود بلکه آنجه در حوالی قطب ظاهر بود
ابدی الظهور باشد و آنجه در حوالی قطب خفی بود
ابدی الخفا بود و فصول سال جهار بود مانند معهود
الا آنک در بقاعی که عرض از میل کلی کمتر بود آفتاب
دو بار بسمت راس بگذرد پس درین دو وقت حرارت

زیادت بود و درمیان این دو وقت که آفتاب در طرف
مقابل اقرب بود بقطب ظاهر حرارت هوا را فتوری بود
و درین مدت سایهٔ اشخاص در نصف النهار با جهت قطب
خفی افتد و در بقیت سال سایه با جهت قطب ظاهر افتد
و دران دو روز که آفتاب بسمت راس گذرد خود سایه
نبود و دایرهٔ افق معدل النهار را بدو نیمه کند و دیگر
مدارات یومی را بدو قسم مختلف آنج در طرف قطب ظاهر
بود قسم ظاهر بزرگتر و آنجه در طرف قطب خفی بود قسم
ظاهر خردتر و هر دو مدار که بعد ایشان از معدل
النهار مساوی بود در هر دو جهت قسم ظاهر از یکی مساوی
قسم خفی بود از دیگر پس جون آفتاب باول حمل یا میزان
بود روز و شب متساوی بود و جون در طرف قطب
ظاهر بود روز هر جزوی مساوی شب نظیر آن جزو بود
در جهت دیگر و هر دو جزو که متساوی البعد باشد
از معدل النهار در یک جهت مانند اول ثور و اول سنبله

روزهای ایشان وشبهای ایشان متساوی بود وتابستان
این بقاع درازتر بود از جهت آنک آفتاب دوباد
بسمت راس بگذرد وچندانچه عرض بلد بیشتر بود
آن دو نقطه که از فلک البروج بسمت راس بگذرند
بیکدیگر نزدیکتر باشند وقوسی که میان ایشان
افتد کمتر بود ودو قطب فلک البروج را طلوع وغروب
بود مدت ظهور قطبی که نه در جهت عرض بلد بود
چندان بود که آن دو قوس که میان دو نقطه مذکور
بود که بر سمت سر گذرد بر نصف النهار باشد ومدت
خفا او وظهور قطبی که در جهت عرض بلد بود
باقی دور ودر دو وقت که آن دو نقطه بر سمت راس
باشند دو قطب فلک البروج بر دو نقطه از افق
باشند وقطع فلک البروج افق را بر زوایای قایمه بود
یعنی فلک البروج یکی از دوایر ارتفاع باشد واما
انجاکه عرض مساوی میل کلی بود واین اخر بقاعست

نزدیک شیخ ابو علی یک قطب فلک البروج ابدی الظهور بود
ویک قطب ابدی الخفا وآفتاب همیشه در جانب قطب
پوشیده بود مگر یک روز که با اول منقلب جهة قطب ظاهر
رسید وآن روز بر سمت راس بود وسایه معدوم وهمیشه
سایه که افتد با جهت قطب ظاهر افتد وچون این منقلب
بر وسط السما بود وبر سمت راس دایره بروج دایره
اول سموت بود پس در این بقاع هر جزو که در میان دو قطب
معدل النهار وفلک البروج بود ابدی الظهور بود
وتا ابدی الخفا ونعت مدارات را ظهور وخفایی بود
واین خواص ودیگر هرچه می گوییم عام است مساکن
شمالی ومساکن جنوبی را وزمستان وتابستان
این دو طرف بر تبادل بود یعنی چون در جانب شمال
تابستان بود ودر جانب جنوب زمستان بود وبر
عکس وهمچنین دو فصل دیگر وآنچه عرض او مساوی
میل کلی بود در جنوب مکرم تر از آن بود که عرض او مساوی

میل کلی بود در شمال از جهت اوج و حضیض چنانک گفتیم
و بعضی از اهل این علم این بقاع را طریقه محترقه خوانند
از جهت آنک بر سطح ارض هیچ موضع ازان گرم تر نباشد
اینست خواص مواضع

باب چهارم

در خواص مواضعی که عرضش از میل کلی بیشتر بود

تا انجا که مساوی تمام میل کلی باشد درین بقاع تمامه مدارات
فلک البروج بر یک جانب گردد از سمت راس و هیچ
جزو از فلک البروج بسمت راس نرسد و دو قطب
فلک البروج را دو مدار بود یکی ظاهر و یکی خفی و قطب
ظاهر را در مدار خود دو غایت ارتفاع بود یکی ارتفاع
اعلی و دیگر ارتفاع ادنی و درین دو وقت بر دایرهٔ
نصف النهار بود و قطب پوشیده همچنین و بزرگترین
ارتفاعات آفتاب نقطهٔ منقلب بود و خردترین
دیگر منقلب و دیگر احوال روز و شب و درازی و کوتاهی

سایه و دور معدل النهار رسم چنان بود که در فصل گذشته
گذشته گفته آمد و در هیچ وقت فلک البروج را با افق تقاطع
بر زوایای قایمه نباشد و چندان که عرض شهر بیشتر شود
قطب معدل النهار ظاهر بلندتر می شود و مدارات ابدی الظهور
و ابدی الخفا بزرگتر می شود تا انجا رسد که عرض شهر
مساوی تمام میل کلی بود پس مدار ابدی الظهور مماس
یک منقلب شود و مدار ابدی الخفا مماس منقلب دیگر
و قطب فلک البروج در هر دوری یکبار بسمت راس
رسد و آن انگاه بود که منقلب مماس افق بود پس
یک منقلب ابدی الظهور بود و یک منقلب ابدی الخفا
و روز می افزاید تا همه روز شود و در یک شبانروز
آفتاب فرو نشود بل که مماس افق شود بر نقطهٔ تقاطع
نصف النهار و افق باز مرتفع شود و همچنین شب افزاید
تا همه شب شود و یک شبانروز آفتاب بر نیاید
بل که مماس افق شود و باز گردد و در هر شبانروزی

یکبار دایرهٔ افق و دایرهٔ فلک البروج بر یکدیگر منطبق
باشند و یکبار نصفی از فلک البروج طلوع کند و دیگر نیمه
غروب پس یک نیمه از بروج شبانروزی بر آید و یک نیمه
بیک دفعه اگر قطب ظاهر شمالی بود آن نیمه که مابین الجدی
والسرطان بود بیک دفعه بر آید و اگر قطب ظاهر
جنوبی بود دیگر نیمه و اجزایی که آنرا طلوع و غروب
بود آن بود که بعد آن اجزا از معدل النهار از میل
کلی کمتر بود و دیگر اجزای فلکی را طلوع و غروب نبود والله اعلم

باب پنجم

در خواص مواضعی که عرضش از تمام میل اعظم بیشتر بود

تا آنجا که عرضش نهایت رسد درین بقاع یک نقطهٔ انقلاب
که در جهت قطب ظاهر بود با دو قوس متساوی از دو جانب
او ابدالظهور بود و دو طرف آن دو قوس دو نقطه بود که
میل هر یک بقدر تمام عرض بلد بود و آن دو نقطه در مدار
خویش مماس افق شوند و فرو نشوند و دیگر نقطهٔ انقلاب

۱۲۴

با دو قوس که نظیر این دو قوس باشند ابدالخفا بود و دو نقطه
که طرفهای آن قوسها باشند مماس افق شوند و بر نیایند
و نقطهٔ تماس ایشان نقطهٔ شمال یا جنوب بود و باقی
اجزاء فلک البروج را طلوع و غروب بود یک نیمه مستوی
و یک نیمهٔ معکوس پس آنچه مستوی بر آید معکوس فرو شود
و آنچ معکوس بر آید مستوی فرو شود و در آفاق شمالی
قوس حملی معکوس بر آید و در آفاق جنوبی قوس میزانی و ارتفاع
انقلاب ظاهر را دو حد بود یکی که از آن بلندتر نشود
و یکی که از آن فروتر نیاید و چون که حکایت یک دور تقریر
کرده شود آن صورت در خاطر افتد هر گاه که نقطهٔ انقلاب
ظاهر بر دایرهٔ نصف النهار بود در غایت ارتفاع
و نقطهٔ انقلاب خفی تحت الارض و در دیگر جهت و دو نقطهٔ
اعتدال بر افق شرقی و غربی و قطب فلک البروج
ظاهر در ارتفاع فروترین بر نصف النهار در خلاف
جهت انقلاب ظاهر بعد از آن چون نقطهٔ انقلاب ظاهر

روی بجنوب نهد قطب فلک البروج از مقابل ارتفاع زیادت
کردن گیرد و دو نقطهٔ اعتدال یکی فرو شود و یکی بر آید
و قوسی که بدیشان متصل بود برآمدن و فرو شدن
گیرد و بر ولاء مطالع هر درجه و مغیب نظیرش از مطالع
و مغیب اعتدال دورتر می‌شود تا چون نوبت بدان
نقطهٔ مقابل رسد که یکی مماس افق شود و فرو نشود
و یکی مماس افق شود و بر نیاید و آن دو نقطه بر دو قطب
دایرهٔ اول سموت مماس افق شوند و نقطهٔ ابدی الظهور
در جهت قطب ظاهر و نقطهٔ ابدی الخفا در مقابل او
و یک نیمه از فلک البروج ظاهر بود از جهت غربی از شمال
تا جنوب و دیگر نیمه پوشیده در مقابل او و موضع تقاطع
افق و فلک البروج دو قطب اول سموت بود و قطب
فلک البروج ظاهر در جهت مشرق بود در میان ارتفاع
اسفل و اعلی بر دایرهٔ اول سموت و نظیرش مقابل او
بخلاف قوسی که بر دایرهٔ نصف النهار مماس افق

باشد و ابدی الظهور بود از افق برخیزد و در ناحیت مشرق
ارتفاع آغاز کند حمایلی و قوسی که تحت الارض بود
متصل او معکوس برآمدن گیرد چنانک هر جزوی که
برمی‌آید بمطالع اعتدال نزدیکتر می‌شود از جزو مقدم
و نظیر آن نقطه از افق فرو می‌شود و قوسی که متصل
او بود فرو شدن گیرد معکوس هر جزوی مقابل جزوی
تا چون نوبت طلوع و غروب معکوس بدو نقطهٔ اعتدال
رسد قطب فلک البروج بدایرهٔ نصف النهار رسیده
باشد بارتفاع اعلی و نصف ظاهر از فلک البروج
در جهت شمال بود و تقاطع فلک البروج و افق بر دو نقطهٔ
مشرق و مغیب اعتدال و نصف غایب در مقابل این
نصف و نقطهٔ انقلاب ظاهر بر ارتفاع زیرین بر نصف
النهار و نقطهٔ انقلاب پوشیده مقابل او بر دیگر
وضعی که او را از افق بود بعد از آن قوسها که بدو نقطهٔ
اعتدال پیوسته بود همچنان معکوس طلوع و غروب

می کند و قطب ظاهر فلک البروج روی بانحطاط نهد
و نقطهٔ انقلاب روی بارتفاع نهد تا چون از دیگر جانب
نقطهٔ انقلاب نوبت بنقطهٔ دوم رسید از نقطهای
ابد الخفا آن نقطه مماس افق شود بر نصف النهار
و نقطهٔ مقابل او که ابدی الظهور بود مماس افق شود
بر نصف النهار بر دیگر جانب و نصف ظاهر از فلک
البروج در جانب مشرق بود از شمال تا جنوب و نصف
مقابل او و قطب فلک البروج بدایرهٔ اول سموت
رسیده باشد پس نقطهٔ ابدی الظهور از زمین بر خیزد
در جهت مشرق و دیگر نقطه فرو شود و قوسهایی که
بدین متصل بود طلوع و غروب مستوی آغاز کنند و جزوی
که طلوع و غروب می کند مطلع و مغیب او بمشرق و مغرب
معدل النهار نزدیکتر می آید تا چون نوبت بنقطهٔ
اعتدال رسید دور تمام شده باشد و وضع اول بعینه
باز آمده و درین افق در اول حمل و میزان روز و شب

یکسان بود و چون از اول حمل بگذرد در مساکن شمالی و از اول
و از اول میزان در مساکن جنوبی روز می افزاید و شب کاهد
تا همه روز شود و چندان روز ماند که آفتاب
قوس ابدی الظهور قطع کند و باز شبی پدید آید و می افزاید
تا بنقطهٔ اعتدال دیگر رسد که روز و شب متساوی شده
باشد و آنگاه شب افزون شود و می افزاید تا همه شب
شود و چندان شب نماید بی روز که آفتاب قوس ابدی الخفا
قطع کند پس باز دیگر روزی پدید آید و می افزاید
تا شب مقابل شود و سایه از همه جهات افتد
اما در جهت قطب پوشیده بیشتر افتد و باز چون
عرض شهر نهایت رسید یعنی بنود درجه قطب
معدل النهار که ظاهر بود محاذی سمت راس شود
و دیگر قطب مقابل او و دایرهٔ معدل النهار بر دایرهٔ
افق منطبق شود و دور فلک رحوی باشد و هیچ جزو
از اجزای فلک مدار معدل النهار طلوع و غروب نشود

بلکه نصفی از فلک ابدی الظهور بود و نصفی ابدی الخفا
وظهور کواکب بحسب حرکت ثانیه بود و آنچ عرض او
از میل اعظم کمتر بود انرا طلوع و غروب بود وانچه
بیشتر بود طلوع و غروب نکند و آفتاب مدت شش ماه
بربالا بود و مدت شش ماه تحت الارض پس یکسال
شبانروزی بود شش ماه روز و شش ماه شب
و در مقابل این جهت که حضیض در وی بود یعنی در جهت
شمال چون اوج شمالی بود روز از شب بزرگتر
بود و در جهت جنوب شب از روز بزرگتر بود
وان شش ماه که شب بود قرب پنجاه روز مدت
طلوع صبح بود و قرب پنجاه روز مدت غروب شفق
و هشتاد روز بیش ظلمت شب و هشتاد روز
نبود و ارتفاع آفتاب درین بقعه از غایت میل اعظم
بیش نتواند بود و این خاصیت از سطح زمین دو نقطه
را بیش نبود بخلاف دیگر خواص که هر صنفی بدو حداد

از سطح ظاهر مخصوص بود و در اکثر این بقاع بقاء این
انواع حیوان که مشاهده می افتد ممکن نباشد مسئله
از اهل این صناعت سوال کنند که سه شخص اند اندر موضعی
از سطح زمین یکی مقیم و دو مسافر مسافران یکی بجهت مشرق
سفر کرد و از جهت مغرب با جانب مقیم آمد و دیگر بجانب
مغرب سفر کرد و از جهت مشرق با جانب مقیم آمد
و هر سه روزهای شمرند مشرقی گفت مثلا امروز صد روزست
تا از نزدیک این مقیم برفته ایم و مغربی گفت صد و دو روزست
و مقیم گفت صد و یک روزست یا مشرقی گفت امروز
شنبه است و مغربی گفت دوشنبه است و مقیم گفت
یکشنبه است و هیچ کدام در شمار غلط نکرده اند
حال این چگونه بود و این معنی حق است از روی تصور
چون انک بجانب مشرق رود و بمغرب باز آید
یک دور فلکی سیر او ناقص شود چه هر روز آفتاب
او را زودتر براید یعنی شبانروزهای او کمتر بود

از شبانروزهای مقیم وان نقصانات در دوری روزی شود
وانک بمغرب رود و بمشرق باز آید او را هر روز احیاب
دیر تر براید و شبانروزهای او بیشتر بود از شبانروزها ی
مقیم با ان زیادتها که مورعست بر شبانروزها در دوری
روزی شود و مقیم خود ادوار او بر قرار است اینست
احوال این بقاع زمین بحسب اوضاع فلکی که یاد کرده اند

باب هشتم

در مطالع بروج و آن طلوع اجزای معدل النهار بود با اجزاء فلک البروج

اما بر امدن اجزای بروج با اجزای معدل النهار در هر افقی
مخالف آن افتد که در افقی دیگر از جهت میل که ذکر آن
کرده آید و آن مقدار که از معدل النهار با مقداری
مفروض از فلک البروج براید مطالع آن اجزا بود
و در بقاعی که بر خط استوا بود و آنرا عرض نبود
افق این بقاع چون بدو قطب معدل النهار گذشته بود

یکی از دوایر میل بود وان افاق را آفاق مستوی خوانند
و مطالع آن آفاق را مطالع فلک مستقیم و مطالع کره
منتصبه و مطالع خط استوا پس چون نقطه اعتدال
بر افق نشیند از جانب دیگر بر افق بود و دو انقلاب نقطه دیگر
بر دایره نصف النهار بود بعد از ان چون قوسی
براید از فلک البروج قوسی که از معدل النهار براید
کمتر از ان بود از جهت انک معدل النهار افق را
بر زوایای قایمه قطع کند و فلک البروج را بر زوایای
حاده و منفرجه و هم برین منوال بود تا چون نقطه
اعتدال بنصف النهار رسد و نقطه انقلاب بر افق
نشیند ربعی از هر یکی ازین دو منطقه تمام بر امده
بود و قطع هر دو دایره افق را بر زوایای قایمه
بود و بعد از ان با قوسهای متساوی از فلک البروج
قوسهای مختلف از معدل النهار براید هم بران نسق که
که در ربع اول ولیکن معکوس مثلا اجزاء سرطان

بر ولا مانند اجزای جوزا بر خلاف ولا با ربعی دیگر
براید و دو نقطهٔ اعتدال با افق رسد و حکم مطالع
هم برین منوال بود که درین دو ربع گفته آمد پس مطالع
هر چهار قوس که ابعاد ایشان از دو نقطهٔ اعتدال
متساوی بود مانند ده درجهٔ اول حمل و ده درجهٔ اول میزان
و ده درجهٔ آخر حوت و ده درجهٔ آخر سنبله متساوی
بود و همچنین مطالع چهار قوس که ابعاد ایشان
از دو نقطهٔ انقلاب متساوی بود و مبداء مطالع
نقطهٔ اعتدال ربیعی کنند و بعضی اول جدی بجهت غرضی
دیگر که در عمل ظاهر شود و چون گذشتن اجزاء بروج
بر دایرهٔ نصف النهار هم برین وضع بود و از جهت
آنکه دایرهٔ نصف النهار یکی از دوایر میل بلکه افقی
از آفاق خط استواست در همه بلاد مطالع خط استوا
استعمال کنند و اما مطالع آفاق مایله که آنرا عرضی
بود و دور حمایلی بود چون نقطهٔ تقاطع بر افق بود

نقطهٔ منقلب بر نصف النهار بود پس نقطهٔ تقاطع طلوع کند
اگر قوسی که از فلک البروج براید شمالی بود جهت زاویهای
که از فلک البروج و افق باشد حاده تر از آن زاویهای
که از معدل النهار و افق بود و در مساکن جنوبی بر عکس
و اگر آن قوس جنوبی بود در مساکن جنوبی بر عکس از
معدل النهار بسر از او براید و در آفاق ارباع را
حکم مختلف بود از جهت آنکه بوقت که ربعی از فلک البروج
طلوع کند از معدل النهار ربعی تمام طلوع نکرده باشد
اگر قوسی فلک البروج در جهت عرض بلد بود و یا زیادت
از ربعی طلوع کرده باشد اگر در جهت مخالف بود
اما حکم هر دو نیمه از فلک البروج یکی بود و لکن در یک
نیمه بر ولا و در یک نیمه بر خلاف ولا پس هر دو قوس که
بعد ایشان از نقطهٔ اعتدال متساوی بود مطالع ایشان
یکسان بود و مغارب هر برجی مساوی مطالع نظیر آن
برج بود چه با برجی برجی فرو شود پس مطالع بروج

بعینها مغارب بروج بود در جنوب و چون عرض بلد
مساوی تمام میل اعظم باشد یک نیمه از فلک که منتصف
آن نقطه اعتدال بود دفعه برآید و آنرا مطالع نبود
و در یک نیمهٔ دیگر تمامی معدل النهار برآید و در آفاقی که
عرض آن زیادت از تمام میل کلّی بود و دو قوس را که
ابدی الظهور و ابدی الخفا باشند مطالع نبود و دو قوس
دیگر را مطالع بود یکی را معکوس و دیگری مستوی
و چون عرض بلد بنهایت رسد دور فلک رحوی شود
و مطالع بکلّی باطل شود چه طلوع و غروب بر خیزد
و معدل النهار و افق یکی بود اجزاء معدل النهار را
بعضی درجات خوانند و بعضی ازمان از جهت آنکه زمان
بحرکت او مقدّر شود اینست صفت مطالع بروج والله اعلم

باب هشتم

در معرفت تعدیل النهار و سعت مشرق در آفاق

قوسی که میان مطالع هر جزوی بود و مطالع معدل النهار
از دایرهٔ افق آنرا سعت مشرق آن جزو گویند و نهایت
که غایت سعت مشرق در خط استوا مساوی میل
اعظم بود و در دیگر آفاق چندانکه عرض بلد در زیادت
سعت مشرق در تزاید بود تا چون عرض بلد تمام
میل اعظم رسد سعت مشرق ربعی از فلک برآید و هر ربعی
را از فلک سعت مشرق مساوی ربعی دیگر بود یکی بر ولا
و دیگر بر غیر ولا و از ارباع دو ربع شمالی را سعت
مشرق مانند دو ربع جنوبی بود و سعت مشرق هر جزوی
مانند سعت مغرب نظیرش بود و امّا تعدیل النهار
و آن تفاوت میان نصف النهار هر جزوی و نصف النهار
خط استوا است قوسی بود از مدار یومی آن جزو که
تعدیل النهار باضافت با اوست میان دایرهٔ افق
و دایرهٔ میل که بدو قطب معدل النهار بگذرد
پس در یک نیمه که در جهت قطب ظاهر بود آن قوس فوق

الارض افتد و در نیمهٔ دیگر تحت الارض و آنچه در جهت
مغرب بود مساوی آن بود که در مشرق بود و فوق الارض
مساوی تحت الارض چون میلها متساوی بود یعنی اجزاء که
ابعاد ایشان از دو نقطهٔ اعتدال در دو جهت یکسان بود
و بر جمله از دایرهٔ میلی که بدو قطب معدل النهار
بگذرد و از دایرهٔ افق و از دایرهٔ مدار یومی
مثلثی حاصل آید فوق الارض یا تحت الارض که
یک ضلع از آن مثلث میل آن جزو بود که مدار اوست
و یک ضلع سعت مشرق و یک ضلع تعدیل النهار و قوسی
که از معدل النهار با این قوس مذکور از مدار برابر
آنرا نیز تعدیل النهار خوانند و آن قوسی بود که از
معدل النهار میان دو دایرهٔ میل افتد که یکی بمطالع
معدل النهار بگذرد و دیگر بمطالع آن جزو بگذرد
و این قوس در اجزایی که میل ایشان در جهت قطب
ظاهر بود تحت الارض باشد و در اجزای که میل ایشان در جهت

قطب پوشیده بود فوق الارض و چون در اجزایی که
میل ایشان در جهت قطب ظاهر بود تعدیل النهار بر ربع
دور افزایند نصف النهار شود و آنچه میل در جهت دیگر
بود از ربع دور کم کنند نصف قوس النهار شود و نصف
قوس النهار قوسی است که طلوع کند در نصف زمان
ظهور هر جزوی یا یک نیمه از قطعهٔ ظاهر از هر مداری و قوس
اللیل تمام آن قوس با تمام دور والله اعلم

باب هشتم

در معرفت درجات ممر طلوع و غروب

درجهٔ ممر هر جزوی آن درجه بود که با آن جزو بر نصف النهار
گذر کند از فلک البروج و درجه طلوع آن درجه که با او
برآید و درجهٔ غروب آن درجه که با او فرو شود و چون
آن جزو را عرض نبود درجه تقویم درجه ممر طلوع و غروب
بود بعینها اما اگر آن جزو را عرض بود چون بر دایرهٔ
نصف النهار گذرد و اگر بر دایره مارّه باقطاب اربعه

افتاده باشد با درجهٔ تقویم با هم بر دایرهٔ نصف النهار
گذرد و اگر بر دایرهٔ مارّه نبود درجهٔ او از دو نوع
بیرون نبود یا درجهٔ ما بین اول جدی و سرطان بود
و یا در ما بین اول سرطان و جدی اگر در نصف اول
بود بوقت مرور درجهٔ او قطب فلک البروج که در جهت
عرض افق بود در نیمهٔ غربی باشد پس از دایرهٔ عرض
که بدو جزو از فلک البروج که بر نصف النهار بود بگذرد
یک نیمه شمالی غربی و یک نیمه جنوبی شرقی بود و چون
چنین بود اجزایی که عرض ایشان شمالی بیش از درجه
از نصف النهار بگذشته باشد و اجزایی که عرض
ایشان جنوبی بعد از درجه از نصف النهار بگذرند
و اگر در نصف دوم باشد بعکس این قطب فلک البروج
در جانب شرقی بود و از دوایر عروض که بر اجزای
فلک البروج که بر نصف النهار باشد بگذرند نصف
شمالی شرقی شود و نصف جنوبی غربی پس اگر عرضش

شمالی بود بعد از درجه گذرد و اگر عرضش جنوبی بود پیش از درجه
گذشته بود و در خط استوا همچنین اگر میان اول جدی
و سرطان بود شمالی پیش از درجه گذرد و جنوبی بعد از درجه
و اگر میان اول سرطان و جدی بود برعکس اما در جهت طلوع
و غروب هر کجا قطب فلک البروج بر افق بود در آن وقت
هر چه طلوع یا غروب کند درجهٔ او درجهٔ طلوع یا غروب
بود و چون یک قطب فلک البروج فوق الارض بود
هر کوکب که در جهت این قطب بود طلوع او پیشتر از درجه
بود و غروب بعد از درجه از جهت آنک چون دایرهٔ عرض
که بدو نقطهٔ طالع و غارب بگذرد و تصور کنند نصف
فوق الارض در جهت قطب ظاهر بود پس هر جزو که
از جانب او بود بر آمده باشد پیش از درجه یا هنوز
فرو نشده و نصف تحت الارض در جهت قطب خفی بود
و اجزایی که در آن جانب بود یا فرو شده پیش از درجه
یا بر نیامده و طلوع و غروب اجزا در خط استوا مانند

همراه ایشان بود بر نصف النهار چه افق خط استوا را
یکی از دوایر نصف النهار بود والله اعلم

باب نهم

در معرفت روز و شب و صبح و شفق و ساعات

چون روز و شب از جهت حرکت معدل النهار است و آفتاب را
حرکتی است مخالف آن حرکت در جهت پس مقدار شبانروزی
که از رسیدن آفتاب است بنقطهٔ مفروض تا رسیدن
او با آن نقطه بحرکت شبانروزی بار دوم یک دور
معدل النهار بود با زیادت سیر آفتاب و چون سیر آفتاب
متفاوتست و طلوع اجزاء فلک البروج با اجزای
معدل النهار نا موافق پس در مقادیر شبانروز اختلاف
افتد از دو وجه یکی از جهت تفاوت میان سیرهای
شبانروزی آفتاب و دیگر از جهت آنکه میان درج
سوا و درج مطالع باشد پس یوم وسط مقدار
دور معدل النهار بود با زیادت یک روزه آفتاب

و یوم حقیقی مقدار یک دور با حصهٔ مسیر آفتاب در آن روز
از مطالع معدل النهار و تفاوتی که میان وسط و حقیقی
بود و آن مرکب بود از دو تفاوت مذکور آنرا تعدیل
الایام بلیالیها گویند و هر چند آن تفاوت در یک روز
و دو روز محسوس نبود اما در روزهای بسیار محسوس باشد
و غایت تفاوت میان وسط و تقویم او بقدر تعدیل بود
و چون تعدیل در نصفی زاید و در نصفی ناقص بود پس غایت
تفاوت میان ایام وسطی و حقیقی ازین جهت بقدر
ضعف تعدیل بود و غایت تفاوت میان درج سوا
و درج مطالع دو درجه و نیم بود و چون گاه زاید بود
و گاه ناقص غایت تفاوت حقیقی و وسطی ازین جهت
پنج درجه براید اما این هر دو اختلاف کم اتفاق افتد
که بتمامت مرکب شوند با یکدیگر بل که یکی چون بغایت رسد
دیگر دون غایت شود اما تفاوتی که از تعدیل آفتاب
افتد در یک نیمه از فلک که اوج در منتصف آن نیمه بود ناقص بود

و در دیگر نصف زاید و درجات سوا بر درجات مطالع
در دو ربع که نقطهای اعتدال ربیعی و خریفی منتصف آن
دو ربع باشند زاید بود در دو ربع دیگر ناقص پس در وقت
که توجه آفتاب باخر جوزاست هر روز زیادت در ربعی که
نقطهٔ انقلاب شتوی منتصف آن ربع باشد جمع آید
و چون یک روز معین فرض کنند که محیط و حقیقی متفق باشند
با اختلاف را با آن روز نسبت دهند و هر جزو که
غیر دو طرف این ربع فرض کنند تعدیل گاه زاید بود
و گاه ناقص اهل صناعت نجوم آن جزو معین را جزوی
از دلو فرض کرده اند تا تعدیل الایام همیشه ناقص بود
از ایام وسط و زاید بر ایام حقیقی و اگر بجای آن جزوی
از عقرب فرض کردندی بعکس بودی و چون دور آفتاب
تمام شود روزهای وسط و حقیقی با وضع اول شوند
و تفاوت زایل شود اینست تعدیل ایام و مبداء
شبانروزی بر وضع طبیعی آنست که از ابتداء روز

گیرند الا آنک اگر اهل حساب مبداء از اول روز گیرند
یا از اول شب تفاوتی دیگر با تعدیل الایام مضاف شود
و آن تفاوت مطالع بود که در آفاق مختلف بود و بقدر
نصف درازی و کوتاهی روز در مبادی روز و شب می افزاید
و می کاهد از اختلاف اقسام مدارات یومی اما چون مبداء
شبانروز از مبداء آفتاب بر دایره کنند که مدارات
جمله بدو بر نسبتی راست منقسم باشند مانند دایرهٔ نصف
النهار از این اختلاف برخیزد و بس بدین سبب اهل حساب
مبداء شبانروز وقت نیمروز دارند و حساب تقاویم
بدان وقت کنند و کسانی که ازین حساب فارغ باشند
مبداء شبانروز از اول روز کنند مانند فرس و اعراب
جهت آنک مبادی شهور ایشان از رویت هلال است
مبداء شبانروز از اول شب گیرند و اول روز
وقت رسیدن آفتاب بود بدایرهٔ افق نه طلوع
صبح و اول شب همچنین وقت رسیدن آفتاب بود

بافق نه غروب شفق و اما صبح و آن نور آفتابست بوقت
رسیدن او بنزدیک افق از جهت هیأت سایهٔ زمین
مختلف الوضع چه سایهٔ زمین بر شکل مخروطی مستدیر بسبب
همچنانک شرح داده آمد پس چون آفتاب نزدیک بود
بسطح مخروط نزدیک سمت راس بود و از تراکم
ظلمت بود و آفتاب که بر اطراف زمین باشد و محیط بمخروط
ظل محسوس نبود بعد از آنک آفتاب بافق نزدیک رسد
و مخروط بمغرب مایل شود از یک طرف که بمشرق
بود نوری مستطیل ظاهر و آن نود بالای افق بود چه خطوط
که از موضع ناظر بمنتهی سطح ارض بافق کشند درازتر بود
از آنچه بسطح مخروط کشند از بالاء افق چنانک ببراهین
هندسی مقرر شده پس صبح اول مستطیل بود و قاعدهٔ
او که متصل بافق باشد تاریک از این جهت او را کاذب
خوانند بعد از آن چون مخروط بیشتر میل کند و افق روشن شود
و نور عریض شود و آن صبح صادق بود و بعد از آن افق

سرخ شود تا آفتاب برآید و حال شفق همین بود
ولیکن منعکس اول سرخی پس سپیدی عریض پس سپیدی
مستطیل و بتجربه و رصد معلوم شده است که مبداء
صبح و آخر شفق آنگاه می‌بود که ارتفاع نظیر آفتاب
یا انحطاط آفتاب از افق بقدر هژده درجه می‌رسد
پس در مساکنی که عروض از تمام میل اعظم هژده درجه
کمتر بود چون آفتاب بدرجاتی رسد که مجموع میل و عرض
بلد از مفاد ده و بگذرد صبح ایشان بشفق متصل بود
و شفق بصبح متصل و از جهت آنک انحطاط آفتاب
در هژده درجه تحت الارض مانند ارتفاع او بیت
در نظیران درجه فوق الارض پس در آفاق مایله مدت
صبح و شفق در یک نیمه فلک البروج که میل در جهت
عرض بلد بود و بیشتر بود از مدت صبح و شفق در نصف
دیگر مثلا در اقلیم رابع نهایت درازی صبح که بقدر
دو ساعت بر می‌آید در اول سرطان است و نهایت

کوتاهی که یک ساعت و کسریست در اول جدی و اما ساعات
روز و شب از دو گونه بود یکی مستوی و یکی معوج
و ساعات زمانی هم ساعت معوج بود و ساعات مستوی
آن بود که شبانروزی بیست و چهار قسم متساوی کنند
هر قسمی ساعتی گیرند پس چون روز دراز شود
عدد ساعات روز زیادت شود و چون کوتاه شود
عدد ساعات کمتر و همیشه اجزای ساعات متساوی بود
و آن پانزده درجه بود از دور معدل النهار با اندک
زیادتی و ساعات زمانی آن بود که مقدار روز
اگر دراز بود و اگر کوتاه دوازده قسم کنند و مقدار
شب همچنین و هر قسمی را ساعتی خوانند پس اجزاء ساعات
روز با اجزاء ساعات شب مختلف بود و اجزاء
یک ساعت روز با اجزای یک ساعت شب بهم مساوی
اجزاء دو ساعت مستوی بود و در مساکن خط استوا
میان ساعات معوج و مستوی فرقی نبود والله اعلم

باب دهم

در معرفت سال و ماه و تاریخ و کبایس و آنچه بدین ماند

اصل ماه از پدید آمدن هلال و بکمال بدری رسیدن و باز
بمحاق نامحسوس شدن خاسته است و چون این حالت در قرب
سی روز تمام شود و بهر دوازده دور این ادوار بتقریب
سال تمام شود پس مدار شمالی بر دوازده ماه و مقدار ماه
بر سی روز نهاده اند و آن وضع مناسب وضع بروج
دوازده گانه و درجات سی سی افتاده و چون اشهر کواکب
و اجرام آسمانی این دو نیر آید اکثر امم در وضع شهور و سنین
اعتبار ادوار یکی از این دو نیر کرده اند و بعضی هر دو را
اعتبار کرده پس سال یا شمسی بود یا قمری و هر یکی
یا حقیقی بود یا مصطلح اما سال شمسی آن بود که
آفتاب از نقطهٔ فلک البروج برود و دوری تمام کند
و با آن نقطه رسد و این در مدت سیصد و شصت و پنج روز

بود تقریب و شمسی حقیقی آن بود که اعتبار ادوار آفتاب
کنند به عدد ایام و شهور مانند سال ملکی که چون آفتاب
بحمل آید نوروز کنند و شهور این تاریخ مصطلح است
چه اگر اعتبار شهور نیز هم با وایل بروج کردندی شهور
حقیقی بودی و چون اصطلاح شهور بر سی روز و پنج روز
بماند آنرا خمسه مسترقه خوانند و سال شمسی مصطلح آن بود
که بر عددی نزدیک بمقدار حقیقی اصطلاح کنند چون
رومیان که سال سیصد و شصت و پنج روز و ربعی است
گیرند پس هر چهار سال یک روز کبیسه کنند و ایشان خمسه
مسترقه در اوایل شهور شده اند پس سال ایشان از سیصد
و شصت و شش روز زیادت نبود و از سیصد و شصت
و پنج روز کمتر نبود و ماه ایشان بعضی سی بود و بعضی
سی و یک و چون هفت ماه سی و یک روز نهاده اند
شباط بیست و هشت روز نهاده اند و در سال کبیسه
شباط بیست و نه روز شود و این اوضاع را

مستوی است سال سیصد و شصت و پنج روز ثابت
نهاده اند تا کبایس اعتبار نباید کرد و ماههای و خمسه
مسترقه باخر سال و در قدیم بهر صد و بیست سال ماهی
کبیسه می گیرند پس سالهای ایشان با آن کبیسه با سالهای
رومیان مساوی شده باشد و اما قمری و آن دوازده بار
رسیدن ماه باشد با آفتاب و این مقدار در سیصد و پنجاه
و چهار روز و خمس و سدس تقریب تمام شود و هر دوری
ازین ادوار دوازده گانه ماهی بود و حقیقی این وضع
چنان بود که وضعی از اوضاع ماه یا آفتاب مبداء سازند
و چون با آن وضع می رسند ماهی می شمرند مانند عرب
که رویت هلال را مبداء ماهها ساخته اند و تاریخ ایشان
قمری حقیقی است هم در سال و هم در ماه و اما مصطلح آن
بود که اعتبار روز ماه کنند نه اعتبار سیر ماه چنانک
اهل حساب و منجمان را عادت بود که سالی سیصد و پنجاه
و چهار روز و خمس و سدس روزی گیرند و از اول محرم

ماهی سی روز و ماهی بیست و نه روز می گیرند تا باخر سال
و از جهت خمس و سدس در هر سی سال یازده بار کبیسه
کنند و ذوالحجه را سی روز تمام کنند و این تاریخ مصطلح
بود هم بماه و هم بسال و تاریخ جهودان مرکب است
از قمری و شمسی ماههای ایشان مصطلح است و بهر سه سال
یا دو سال ماهی کبیسه کنند تا ادوار سالهای ایشان
با سالهای شمسی موافق افتد و این اصطلاحیست نزدیک
باصطلاح سالهای شمسی و بر هر قومی هست که بر حسب رای
و خوش آمد خود اصطلاحی نهند و هر قومی مبادی تاریخ خویش
آغاز ملتی یا دولتی یا ظهور حادثهٔ بزرگ مشهور که
گیرند که سالها و ماهها را با آن مبداء نسبت می دهند
چنانک عرب را هجرت پیغامبر علیه الصلوة و السلام
و روم را ملک اسکندر بن فیلقوس و عجم را یزدجرد شهریار
و معرفت مبادی تواریخ بحقیقت و استخراج بعضی از بعضی
تعلق بکتب عمل دارد این قدر معرفت در حقیقت سال و ماه

اینجا کفایت باشد والله اعلم

باب یازدهم

در معرفت اظلال و احوال آن با ارتفاعات

از فصول گذشته معلوم شد که ارتفاع نیمروز که غایت
ارتفاع آفتاب بود بقدر میل آفتاب و تمام عرض بلد بود
و اگر آفتاب در جانب قطب ظاهر بود از معدل النهار بقدر
فضل تمام عرض بلد بر میل اگر در جانب دیگر بود و هر ارتفاعی
را ظلی بود و همچنانک نهایت ارتفاع در بلندی نود درجه است
و بدایتش آنگاه که بر افق بود نهایت ظل لانهایه بود
و بدایتش آنجا که سایه نبود اصلا و دیگر اظلال بنسبت ارتفاعات
و ظل شخصی از آنک قاعدهٔ او بطرف خطی کشند که از جرم
نیر بسر شخص کشیده باشند و بسطحی که آن شخص بر او قایم
بود رسیده و قطر ظل خطی بود که از سر شخص بدان سطح
رسیده باشد از جمله آن خط پس ارتفاع هر شخصی و ظل
و قطر ظل هر سه خط مثلثی باشد قایم الزاویه و زاویهٔ

قایمه را و بر قطر ظل بود و اشخاص تا بر سطح افق قایم باشند
یا بر سطحی باشند که آن سطح بر سطح افق قایم بود یعنی موازی
سطح افق باشند پس اگر اشخاص موازی افق باشند
اظلال ایشانرا ظل اوّل خوانند و بوقت طلوع آفتاب
آغاز کند و بوقت رسیدن او بسمت راس بنهایت رسد
و اگر اشخاص قایم بر افق باشند اظلال ایشان را
ظل ثانی خوانند و در وقت طلوع بنهایت و بوقت رسیدن
آفتاب بسمت راس منتفی شوند پس بدایت یک ظل چون
نهایت دیگر ظل بود و بدین سبب ظل اوّل هر ارتفاع
مساوی ظلّ دوم تمام آن ارتفاع باشد و بسبب آنکه
اغلب ظلّ دوم است آن ظاهرترست آن ظل را مستوی
خوانند و ظلّ اوّل را ظلّ معکوس پس و ظلّ اوّل در اعمال
نجومی بکار دارند و مقیاس آن شصت درجه گیرند
و بعضی یک درجه گیرند و ظلّ دوم در معرفت اوقات
بکار دارند و مقیاس آنرا گاه بهفت قسم و گاه بشش قسم

و نیم کنند و آنرا اقدام خوانند و گاه بدوازده قسم کنند و آنرا
اصابع خوانند و گاه بشصت جزو کنند و آنرا اجزا خوانند
و در اقلیم چهارم کمترین اظلال نصف النهار ظلّ اوّل سرطان
بود و بیشترین ظلّ اوّل جدی و دیگر اقالیم بحسب ارتفاعات
چنانک شمهٔ ازان شرح داده آمد در فصول گذشته

باب دوازدهم

در معرفت خط نصف النهار و سمت بلاد

خط نصف النهار خطی بود که بر سطح زمین فرض کنند
در موازاه دایرهٔ نصف النهار و خطی که با آن بر زوایای
قایمه بود و لامحاله در موازاهٔ دایرهٔ اوّل سموت آنرا
خط مشرق و مغرب خوانند و طریق معرفت نصف النهار را
بسیار وجوه است و از همه مشهورتر دایرهٔ هندسیست
و آن چنان بود که بر زمینی مستوی عمودی فرو برند و قیام
او را امتحان کنند بدانک دایرهٔ بکشند که آن عمود قایم بود
بر مرکز او پس بعد راس عمود از محیط دایره در سه موضع

بگیر و اگر متساوی آن عمود قایم بود بر زوایای قایمه والا
بیک طرف مایل باشد پس نگاه دارند تا در اول روز که
ظل وی در نقصان داشته باشد و دایره را قطع کند
بکدام نقطه در آید اول دایره شود و بآخر روز بکدام
نقطه بیرون آید میان این دو نقطه خط مستقیم بکشند
و از مرکز دایره بمنتصف آن خط خطی مستقیم اخراج کنند
آن خط نصف النهار بود و خطی که با او بر زوایای
قایمه بود خط مشرق و مغرب بود و اگر خواهند سایهٔ
آن شخص را در دو وقت که ارتفاع هر دو مساوی بود از دو
طرف نیم روز نشان کنند و مقداری متساوی آن قاعدهٔ
آن شخص در هر دو سایه باز کنند و خطی از آن دو منفصل
بیکدیگر کشند تا مثلثی متساوی الساقین حاصل آید از دو طرف
سایه و خط که اخراج کردند پس از منتصف این خط
خطی بقاعدهٔ شخص کشند خط نصف النهار بود
پس آن خط چنانک گفتیم بجای دایرهٔ نصف النهارست

و خط مشرق و مغرب بجای دایرهٔ اول سموت و چون
نقطهٔ تقاطع این دو خط را مرکز سازند و بهر بعد که
خواهند دایره بکشند آن دایره بجای دایرهٔ افق بود
و اما سمت بلاد قوسی بود از دایرهٔ افق میان دایرهٔ
شمال یا جنوب و تقاطع دایرهٔ از دوایر ارتفاع که
بنقطهٔ سمت راس دیگر شهر گذشته باشد با دایرهٔ افق
و چون دو شهر باشند متساوی الطول و مختلف العرض
آن دو شهر را از یکدیگر سمت نبود بل خط نصف النهار
سمت ایشان بود یعنی در آنک عرضش کمتر بود
سوی نقطه باید کرد و از دیگر شهر سوی نقطهٔ جنوب
و اما در دو شهر که متساوی العرض باشند و مختلف الطول
مشهور آنست که روی بمشرق یا بمغرب باید کرد
و نه چنانست از بهر آنک شهرهای متساوی العرض
بر موازاة مداری باشند از مدارات یومی نه بر موازات
دوایر عظمی و خط مشرق و مغرب بر موازاة دایره است

از دوایر عظمی پس سمت امیال آن بلاد از مشرق و مغرب منحرف بود بجانب شمال و استخراج سمت بلاد دست عمل تعلق دارد و آنچه بدان احتیاج بیشترست معرفت سمت مکه است

وطول مکه وعرضش آورده اند

پس چون آفتاب بیکی ازین دو درجه رسد جوزا یا سرطان بر سمت راس اهل مکه گذرد و چون بقدر ما بین الطولین معدل النهار حرکت کند از وقت نصف النهار اگر طول شهر مفروض از طول مکه بیشتر بود یا این قدر تا بوقت نصف النهار مانده باشد اگر طول کمتر بود وقت نصف النهار اهل مکه بود و سمت ظل خط سمت و سمت آفتاب سمت مکه و چون ارتفاع آفتاب دران وقت معلوم کنند و رصد کنند سمت مکه معلوم شود و این قدر کفایت بود درین مقالت برین ختم کنیم والله اعلم

مقالهٔ چهارم در معرفت ابعاد و اجرام و آن شش بابست

باب اول در مساحت کرهٔ زمین و شرح آن

چون معلوم شد که زمین کری است و مرکز او مرکز عالم سطح ظاهر او موازی سطح فلک البروج و ابعاد در همه اطراف یکسان چون هر منطقهٔ از مناطق فلکی سیصد و شصت قسمت کرده اند و هر قسمی را درجه نهاده بر زمین بر منطقهٔ توهم توان کرد که اقسام او بحسب اقسام فلک بود پس هر که در زیر دایرهٔ نصف النهار چندان حرکت کند که یک درجه ارتفاع قطب یا غایت ارتفاع آفتاب یا کوکبی دیگر کمتر یا بیشتر شود آنکس مقدار یک درجه از زمین قطع کرده باشد و چون این مقدار در سیصد و شصت ضرب کنند مساحت منطقهٔ زمین معلوم شود و آن منطقه چنانک متعارف اهل علم مساحت بود قطر کره و مساحت سطح ظاهر و جرم او معلوم توان کرد چه حاصل ضرب نصف قطر در نصف منطقهٔ مساحت سطح منطقه بود و این مقدار ربعی بود از مساحت سطح کره و ارباب صناعت برین دعاوی برهان گفته اند و واضح کرده این

وبطلیموس که استاد این علم است برین تحریر و رصد
قیام نموده است مقدار یک درجه از زمین شصت و شش
میل و دو ثلث یافته است هر میل سه هزار ذراع هر ذراعی
سی و دو اصبع هر اصبعی شش جو شکم بهم باز نهاده
پس دور زمین بیست و چهار هزار میل یافتند و قطر
زمین هفت هزار و ششصد و سی و شش میل بود
چه نسبت دور با قطر نسبت بیست و دو بود با هفت
بتقریب چنانک ارشمیدس مبرهن کرده است و مساحت سطح
زمین این قدر امیال ١٨٣٢٦٤٠٠٠ و ربع این
مقدار سطح ربع مسکون بود و چون امیال تمام میل کلی
بگیریم و در عرض ضرب کنیم مساحت قدر معمور شود
٣٣٨١٢٢٠٨ و از زمین مقدار سدسی و سدس عشری
بود بتقریب و در عهد مامون خلیفه جماعت حکما باز
اعتبار تجدید کردند حصهٔ یک درجه پنجاه و شش
میل و دو ثلث یافتند هر میل چهار هزار ذراع هر ذراعی

بیست و چهار اصبع هر اصبعی شش جو شکم بهم باز نهاده
و این مقدار نزدیک است بمقدار میل بطلیموس چه این تفاوت
که در عدد ذراع هست بعدد اصابع برخیزد اما در مقدار
میل تفاوت باشد پس دور زمین آن قدر بود
٢٠٤٠٠ قطرش ٦٤١١ مساحت سطحش ١٣٢٤١٦٤٠٠
عرض معمور ٣٧٦٣ مساحت سطح معمور ٢٤٢٤٢٥٦٣٣
هر میلی ثلث فرسنگ بود والله اعلم بالصواب

باب دوم

در معرفت نسبت جرم ماه باز مین

چون در خسوفات ماه که متساوی العرض و الجهه و مختلف
الابعاد من الارض باشد تامل رود هرچه در ماه
دورو بلندتر بود مکث کمتر کند و هرچه بزمین نزدیکتر
بود مکث او بیشتر بود و این بعد و قرب بحسب جرم
فلک تدویر تواند بود از جهت آنک خسوف همیشه در بعد
ابعد خارج مرکز باشد و این دلیل است بر آنک

سایهٔ زمین چندانک از زمین دورتر می‌شود باریک‌تر می‌شود
پس شکل مخروطی صنوبری باشد که قاعدهٔ او زمین بود
چه اگر به بعد بیشتر رفت برشدی بایستی که خسوف ذروه را
مکث بیشتر بودی و نیست و اگر متساوی الغلظ بودی
اسطوانی شکل در همه ابعاد یکسان و نیست و چون سایه
چندانچه از زمین دورترست باریکترست آفتاب
از زمین بزرگتر بود چه اگر خردتر از زمین بودی
سایه چندانچه از زمین دورتر بودی سایه اسطوانی
بودی و چون سایه مخروط باشد قاعده او زمین
هیچ دایره بران مخروط فرض نیفتد از منطقهٔ زمین
که قاعده بود و چون آنجا که ماست سایه از منطقهٔ
زمین خردترست و جرم ماه را بتمامی بپوشد
پس از زمین خردتر بود پس بحسب این نظر معلوم شد
که آفتاب از زمین بزرگترست و ماه از زمین خردتر
و چون آفتاب از زمین بزرگتر بود سایه می‌کاهد تا

تا با نقطه رسد و آنجا ممتنع شود و از جهت معرفت مقدار ماه
و سایه در خسوف طلب کردند که ماه در هر دو در ذروهٔ بعد بود
باشد و در یک ربعی از قطر صفحهٔ ماه منخسف شود و در دیگر
نصفی عرض ماه در خسوف اول چهل و نه دقیقه و کسری یافتند
و در خسوف دوم چهل و یک دقیقه و کسری پس معلوم شد که
به هشت دقیقه الا کسری که عرض کمتر می‌شود مقدار
ربعی از قطر ماه در خسوف می‌افزاید و ربعی از قطر ماه
سه اصبع گیرند چه تمامت قطر دوازده اصبع گیرند
و چون خسوف دوم نصفی از قطر گرفته است دایرهٔ
ظل بمرکز ماه گذشته بود پس مقدار عرض ماه نصف قطر
دایرهٔ ظل بود از جهت آنک مرکز دایرهٔ ظل همیشه ملازم
منطقة البروج باشد مقابل مرکز جرم آفتاب و چون
عرض ماه در خسوف دوم که نصف قطر ظل است
در سه اصبع ضرب کند و بر هشت دقیقه الا کسری قسمت کند
پانزده و نیم بیرون آید و این اصابع نصف قطر ظل بود

و بر ذروهٔ تدویر ماه بحسب آنک قطر ماه دوازده
اصبع بود بعد از آن دو خسوف دیگر طلب کردند
در حضیض همچنانک گفته آمد در یکی ربعی از قطر ماه منخسف شود
و در دوم نصفی و نیم بطریق مذکور نصف قطر دایرهٔ
سایه در حضیض معلوم کردند شانزده اصبع و دو دانگ
یافته آید پس معلوم شد که سایه چون بقدر قطر فلک تدویر
بر زمین نزدیکتر آید بحدانک اصبعی قطر سایه افزاید
چه میان دو خسوف اوّل و دو خسوف دوم تقدیر
قطر تدویرش تفاوت نبود و از جهت خارج مرکز
تفاوتی تصوّر نمی بست و چون نصف قطر تدویر
ماه بقیاس آنک نصف قطر مایل شصت درجه باشد
پنج درجه و ربعی است چنانک گفته آمد و بعد ابعد خارج
مرکز تماس سطح مایل است باعتبار دوایر نه اجسام
پس از ذروه فلک تدویر تا مرکز زمین شصت و پنج درجه
و ربعی بود باید برین قیاس و این سهم مخروط ظل بود

و چون نصف قطر تدویر پنج درجه و ربعی است قطر ده درجه
و نیم بود و معلوم شده است که هر ده درجه و نیم سایه
فروتر می آید بحدانک اصبعی در نصف قطر او می افزاید
درین مقدار بعد که ذروه راهست از زمین پنج اصبع
و کسری در نصف قطر سایه افزاید و چون آن قدر یازده
اصبع و نیم بر ذروهٔ نصف قطر تدویر یافتند اضافت کنند
مبلغ نصف قطر قاعدهٔ سایه بود و آن مساوی نصف
قطر زمین بود پس قطر زمین چهل و یک اصبع بود بتقریب
بقیاس آنک قطر ماه دوازده اصبع بود و چون چهل و یک
بر دوازده قسمت کنند سه و دو دانگ و نیم بیرون آید
پس قطر زمین چون یکی بود از سه و دو دانگ و نیم
و در حساب بطلمیوس سه و خمس آمده است و اقلیدس
در مقالت دوازدهم از کتاب خویش برهان گفته است
بر آنک نسبت مکعّب قطر کره با مکعّب قطر کرهٔ دیگر
چون نسبت جرم کره با جرم آن کرهٔ دیگر بود و چون

قطر ماه را مکعب کنیم یکی در یکی هم یکی باشد و قطر زمین را
مکعب کنیم سه و دو خمس در سه و دو خمس در سه و دو خمس
بود و نه و ربعی بود و آن نسبت ماه با زمین بود یعنی
ماه از زمین چون یکی بود از سی و نه و ربعی و این است
مطلوب و اگر کسی خواهد که سطح ماه و قطر او و جرم او
بفرسنگ و میل و ذراع معلوم کند ممکن شود این اقدار
در زمین معلوم است والله اعلم

باب سیم

در نسبت ابعاد ماه از زمین

هر مقداری که معلوم کند بقیاسی حاجت بود چنانک
چوب کرد در مساحت زمینها و در معرفت مقادیر کرباسها
و در معرفت اجرام و ابعاد اهل مقیاس زمین را ساخته
اند پس اجرام بجرم او بنمایند و دیگر مقادیر با آحاد او
مقداری کنند و چون نسبت قطر ماه با زمین معلوم است
و قطر ماه در بعد ابعد قرب سی و دو دقیقه از محیط

مایل بر می آید و نسبت محیط با قطر چون نسبت سه و سبعی
با یکی است پس نسبت زمین با قطر مایل معلوم بود و این بتقریب
یکی از شصت است پس بعد ابعد ماه از سطح زمین در فلک
خارج مرکز پنجاه و نه درجه بود و بعد ابعد او بحسب ذروه
و اوج که نهایت ابعاد بود شصت و چهار درجه و ربعی
و چون ما بین المرکزین ده درجه و نوزده دقیقه است
بقیاس آنک قطر مایل با ممثل شصت بود پس بعد حضیض
خارج مرکز از منطقهٔ مایل یعنی ثخن متمم ضعف آن مقدار
بود بیست درجه و سی و هشت دقیقه و نصف قطر تدویر
پنج درجه و ربعی هر دو مبلغ از پنجاه و نه نقصان کنند
بماند سی و سه درجه و هفت دقیقه و آن بعد اقرب ما بود
از زمین بقیاس آنک نصف قطر زمین یک درجه گیرند
و چون نصف قطر زمین باعتبارات بطلمیوس سه هزار
و هشتصد و هژده میل است که آن یک هزار و دویست
و هفتاد و سه فرسنگ بود بتقریب بعد اقرب ماه

از سطح زمین صد و بیست و شش هزار و چهارصد
و چهل میل بود و چون امیال نصف قطر زمین بران قدر
افزایند صد و سی و دو هزار و دویست و پنجاه و هشت
میل شود یعنی چهل و سه هزار و چهل و صد و نوزده فرسنگ
بتقریب و این مقدار نصف قطر عالم کون و فساد باشد
و بعد ابعد ماه از زمین دویست و چهل و پنج هزار
و سیصد و شش میل بود و اگر خواهیم که مقدار
ارتفاع سایهٔ زمین بدانیم چون بر شصت و چهل درجه
و ربعی بعد از سطح زمین پنج اصبع از نصف قطر
سایه کم می آید و همه نصف قاعدهٔ سایه بنسبت اصبع
و نیم است پس این مقدار بر دویست و شصت و چهار درجه
بانقطه آید و آن غایت بعد سایه بود از زمین و بامیال
هزار هزار و هفت هزار و نهصد و پنجاه و دو میل بود
و بفرسنگ سیصد هزار و سی و پنج هزار و نهصد و هشتاد
و چهار فرسنگ برآید و برین بعد سایهٔ زمین بانقطه آید

واللّه اعلم

و بحساب چنانک معلوم شود نهایت سایه تا بعد اقرب
زهره برسد و در ثخن فلک او منتفی شود و اینست غرض ازین باب

باب چهارم

در معرفت جرم و ابعاد آفتاب

چون نگاه کردند سطح ماه در بعد ابعد مساوی سطح آفتاب است
در بعد اوسط بتقریب هرچه تمامتر و این اعتبار برصد کسوف
معلوم شود و چون دو شخص باشند متساوی در نظر
و متفاوت در بعد نسبت قطر یکی با دیگر چون نسبت بعد بود
با بعد چنانک برهان هندسی و قواعد علم مناظر بران دلالت
کند و نسبت بعد با بعد چون نسبت اختلاف منظر
با اختلاف منظر بود بر تکافی یعنی نسبت بعد ماه
با بعد آفتاب چون نسبت اختلاف آفتاب با اختلاف
ماه بود و اختلاف منظر هر دو درین بعد مذکور باستقصای
هرچه تمامتر رصد کردند اختلاف آفتاب یافتند یک دقیقه
و بیست و هفت ثانیه بحسب بعد اوسط و اختلاف ماه

بحسب بعد ابعد شصت و هفت دقیقه و ده ثانیه و چون
نسبت قطر ماه با قطر آفتاب همچون نسبت اختلاف منظر
آفتاب با اختلاف منظر ماه است اختلاف آفتاب
بر اختلاف ماه قسمت کردند بیرون آمد هژده و چهار
خمس پس معلوم شد که نسبت قطر ماه با قطر آفتاب
چون نسبت یکی است با هژده و چهار خمس و پیش از این
معلوم شده بود که نسبت ماه با زمین نسبت یکی است
با سه و دو خمس پس نسبت زمین با آفتاب چون نسبت
سه و دو خمس بود با هژده و چهار خمس این مبلغ
را بر آن قسمت کنند بیرون آید پنج و نیم پس نسبت زمین
با آفتاب چون نسبت یکی است با پنج و نیم و مکعب
یکی یکی بود و مکعب پنج و نیم صد و شصت و شش
و ربعی و ثمنی بود پس معلوم شد که آفتاب صد و شصت
و شش بار چند زمین است و چند ربعی و ثمنی از زمین
و همچنین چون نسبت آفتاب با ماه خواهند هژده

خمس مکعب کنند شش هزار و ششصد و چهل و پنج شود بتقریب
پس آفتاب شش هزار و ششصد و چهل و پنج بار چند ماه بود
و اما ابعاد آفتاب چون نسبت قطر ماه با قطر آفتاب مساوی
نسبت بعد با بعد است و نسبت قطر با قطر نسبت یکی است
با هژده و چهار خمس پس بعد اوسط آفتاب هژده بار
و چهار خمس چند بعد ابعد بود پس شصت و چهار خمسی
که بعد ابعد ماه بود در هژده و چهار خمس ضرب کردیم
یافتیم یک هزار و دویست و هشت و این بعد اوسط
آفتاب بود بقیاس آنک نصف قطر زمین یکی بود و بطلمیوس
میان دو مرکز آفتاب بقیاس آنک نصف قطر مثل
در بعد اوسط بود دو درجه و نیم یافته است در هژده
چهل خمس ضرب کرده اند چهل و هفت شد چون این مقدار
با یک هزار و دویست و هشت اضافت کنند یک هزار
و دویست و پنجاه و پنج شود و این بعد ابعد آفتاب بود
و اگر آن مقدار نقصان کنند ماند یک هزار و صد و شصت

ویک و این بعد اقرب آفتاب بود و چون این مقادیر را
در امیال نصف قطر زمین ضرب کنند حاصل آید امیال
بعد اقرب این مقدار ۳۶۹۸ کح کح و امیال بعد اوسط
۶۲۱ کح کح و امیال بعد ابعد ۷۹۱۰ کح کح پس از زمین
بعد اوسط آفتاب یک هزار و پانصد و سی و هفت هزار
و سیصد و هشتاد و یک فرسنگ بود بتقریب والله اعلم

باب پنجم

در معرفت ابعاد و اجرام کواکب متحیره

هر ستاره که زیر فلک مریخ است او را اختلاف منظر
محسوس است و اختلاف منظر او در بعد ابعد مساوی
اختلاف آن ستاره است که بالای اوست در بعد اقرب
پس معلوم شد که بعد ابعد هر یکی متصل است ببعد اقرب
آنک بر بالای اوست و در کواکب علوی همین اعتبار
مطرد گردد از عطارد آغاز کنیم بسبب قطر او در بعد
اقرب بحسب قطرها چون نسبت یکی با دو و ثلثی و ربع

یافته آمد و چون بعد ابعد ماه که بعد اقرب عطارد بود
شصت و چهار و ربعی یافته آید این مقدار را در دو و ثلثی
و ربعی ضرب کردند مبلغ صد و شصت و شش شد
و این بعد ابعد عطارد و بعد اوسط او منتصف این دو
بعد یعنی صد و پانزده. بقیاس آنک نصف قطر زمین
یکی بود پس امیال بعد اقرب ۲۵۲ کح و امیال بعد اوسط ۴۲۹۰۷۰ کح
امیال بعد ابعد ۶۲۳۷۸۸ و چون ابعاد عطارد معلوم شد
قطر عطارد در بعد اوسط پانزده یک قطر آفتاب باشد
برصد و اعتبار دقیق بشرط آنک آفتاب هم در بعد اوسط
بود و چون بعد ابعد ماه بیست و چهار و ربعی و بعد اوسط
آفتاب یک هزار و دویست و هشت و نسبت قطر با قطر
چون نسبت بعد با بعد بود خواستیم که زمین را بر مقداری
فرض کنیم که نسبت آن با بعد آفتاب چون نسبت قطر زمین
با قطر آفتاب و نسبت قطر ماه با قطر زمین یکی با سه
و دو خمس است بعد ابعد ماه در سه و خمس ضرب کردیم

مبلغ باشد دویست وهژده پس نسبت دویست وهژده
با یک هزار و دویست و هشت چون نسبت قطر زمین است
با قطر آفتاب این نسبت معیار در جملهٔ کواکب و چون
نسبت عطارد با آفتاب نسبت یکی با پانزده است
و نسبت قطر عطارد با پانزده یک بعد آفتاب چون نسبت
بعد آفتاب بود با بعد عطارد پس نسبت پانزده
یک بعد عطارد با بعد آفتاب چون نسبت قطر عطارد
بود بعد عطارد بر پانزده قسمت کردیم بیرون آمد
هفت و دو ثلث پس عطارد چون از هفت و دو ثلث نود
از دویست وهژده دویست وهژده بر و قسمت کردیم
معلوم که عطارد از زمین چون یکی از بیست و هشت
کسری است وچون هر دو مکعب کنند معلوم شود که
جرم عطارد از جرم زمین چون جزوی باشد از بیست و دو
هزار زهره تفاوت میان قطر او در بعد ابعد و قطر او در
بعد اقرب در نظر مانند یکی از هفت الاکسیری باشد وچون

این مقدار در بعد ابعد عطارد ضرب کردند چه بعد ابعد
عطارد بعد اقرب زهره است حاصل آمد یک هزار و صد
و شصت و آن بعد زهره بود نزدیک بعد اقرب آفتاب
بر مقتضاء حساب گذشته و این دلیل راستی عمل است
و بعد اوسط او بر این حساب سیصد و شصت و سه باشد
پس امیال اوسط ٢٤٣١٣٢٤ و امیال بعد ابعد
٢٨٨٨٥ یحم باشد و قطر زهره در بعد اوسط از قطر
آفتاب در بعد اوسط که سیصد و شصت و سه برده
قسمت کردند شصت و شش و سه عشر بیرون آمد و این
اجزاء زهره بود بقیاس ایک زمین دویست و هژده
باشد وچون اجزاء زمین بر و قسمت کردند سه و ربع
بیرون آمد و معلوم شد که قطر زهره از قطر زمین چون
از سه و ربعی بود هر دو مقدار مکعب کردند معلوم
شد که جرم زهره از جرم زمین چون یکی بود از سی و چهل
و دو ثلث بتقریب مسرح تفاوت جرم او میان

بعد ابعد و اقرب در منظر چون یکی از هفت کم چیزی یافتند
ماند زهره و بعد ابعد آفتاب که بعد اقرب مریخ است
درین مقدار ضرب کردند بعد ابعد مریخ شد هشت هزار
و هفتصد و شصت و چهار و بعد اوسط پنج هزار
و هشت بود پس امیال بعد اوسط بحمح ۱۹۱۲۰
بود و امیال بعد ابعد ۳۲۲۴۶۰۹۴۲ و نسبت مریخ
با آفتاب و هر دو در بعد اوسط چون یکی از بیست یافتند
بعد اوسط بر بیست قسمت کردند دویست و پنجاه و دو خمس
بیرون آمد این را بر دویست و هژده که اجزاء
زمین بود قسمت کردند یک جزو و هفت دقیقه بیرون
آمد پس قطر زمین از قطر مریخ یکی بود از هفت دقیقه
هر دو را مکعب کردند معلوم شد که جرم زمین از جرم
مریخ یکی است از یک و نیم مشتری تفاوت
میان قطر او در بعد ابعد و اقرب چون یک درجه است
از یک درجه و سی و یک دقیقه بعد ابعد مریخ درین قدر

ضرب کردند بعد ابعد مشتری شد چهارده هزار و صد
و شصت و هشت بعد اوسط برین قیاس پانزده هزار
و چهارصد و شصت و شش بود بقیاس آنکه نصف
قطر زمین یکی بود امیال بعد اوسط ۴۳۷۷۷۱۸۸
و امیال بعد ابعد ۵۴۲۰۹۳۴۲۴ بود و جرم
او از آفتاب چون هر دو در بعد اوسط باشند
منظر نصف و سدسی است بعد اوسط بر دوازده
قسمت کردند نهصد و پنجاه و پنج آمد بر دویست و هژده
قسمت کردند چهار و ربعی و سدسی بیرون آمد پس قطر
زمین از قطر مشتری یکی بود از این مقدار هر دو را
مکعب کردند معلوم شد که جرم مشتری هشتاد و چهار
بار و ربعی و ثمن چند زمین باشد زحل
تفاوت قطر او در بعد ابعد و اقرب چون یکی از یکی و دو خمس
است و چون بعد ابعد مشتری درین قدر ضرب
کنند نوزده هزار و هشتصد و سی و پنج شود و آن بعد ابعد

زحل بود و بعد اوسط بدین قیاس هفده هزار و یک بود
بس امیال بعد اوسط ۹۰۹۸۱۸ بحر ۲ و امیال بعد ابعد
۲۰۰۳۰ بح ۷ باشد و اورا از آفتاب جون هر دو
در بعد اوسط باشند جون نصف تسعی یافتند بعد اوسط
زحل بر هژده قسمت کردند نهصد و جهل و جهار و نیم آمد
بر دویست و هژده که اجزاء زمین بود قسمت کردند
جهار و ثلثی بیرون آمد بس قطر زمین از قطر زحل
یکی بود از جهار و ثلثی و جون هر دو مکعب کنند
معلوم شود که جرم زمین از جرم زحل جون یکی از هشتاد
و یک و خمسی و سدسی والله اعلم بالصواب

باب ششم

در معرفت بعد و اجرام کواکب ثابته

جون جملگی کواکب ثابته را بر یک فلک نهاده بودند بعد ایشان
یک بعد گرفتند و آن مساوی بعد ابعد زحل بر قیاس مذکور
و آن بمقدار نصف قطر زمین و بامیال یاد کرده آمد

ونفرسنگ هست و پنج هزار هزار فرسنگ و دویست و جهل
سه هزار فرسنگ و سیصد و جهل و سه فرسنگ بود این است
نهایت نقد اجرامی که آدمی را بوقوف بران طریقی صورت
نمی بندد و جون در اجرام ایشان نگاه کردند و در شش عظم
مرتب کردند جنانکه گفته آمد یا کوکبی در عظم اول
بود مثلا در می گیرند و آنجه در عظم ششم بود دانگی برین قیاس
واین اعتبار عظم نوری باشد و سیارگان عظم اول را
با آفتاب در بعد اوسط نسبت دادند اوسط آن کوکب
را در جرم از و جون یکی از بیست یافتند و بعد ابعد
زحل بر بیست قسمت کردند و نهصد و نود و یک و سه
ربع آمد بر دویست و هژده قسمت کردند جهار جزو
و سی و سه دقیقه بیرون آمد بس قطر زمین از قطر اعظم
کواکب یکی بود ازین مقدار و جون هر دو مقدار را
مکعب کنند که جرم زمین از جرم یکی ازین کواکب
جون یکی از نود و جهار و خمسی بس اعظم ثوابت بود

۱۵۱

و چهار بار چند زمین بود و چند خمس زمین و چون این مقدار را
بر شش قسمت کنند بیرون آید تفاوت میان هر دو عظمی و عظمی
دیگر پس کواکب عظم ششم شانزده بار چند زمین بود
بتقریب و کواکب عظم پنجم دو بار چند زمین و بر این قیاس
و بعد و جرم که هر کوکبی را از ثوابت مقدرست بر حسب
آنست که در بعد ابعد زحل باشند اما اگر دورتر باشند
هم جرم بزرگتر بود و هم بعد بیشتر و بر هیچ تقدیر ازین
کمتر نشاید و ازین معلوم شد که اصغر اجرام عطارد است
و ازو بزرگتر ماه پس زهره پس زمین پس مریخ
پس کواکب عظم ششم پس پنجم پس زحل پس مشتری پس کواکب
عظم اول پس آفتاب و بعد از اجرام فلک اعظم است
و این ابعاد مذکور بحسب اعتبارات بطلمیوس بود
و اگر خواهند باعتبار متأخران نیز معلوم توان کرد از آنچ
گذشت والله اعلم و چون آنچ در صدر کتاب وعده داده
بودیم از شرح علم هیئات بر سبیل اجمال بتقدیم رسید

رساله را برین فصل و مقاله ختم کنیم و بالله التوفیق والعصمة

فرغ من تسوید هذه النسخة علی سبیل الاستعجال عبد المؤمن بن نصر الله
المنشی السمرقندی احسن الله احواله فی تاریخ سنه خمس عشر و ثمانمائة

A

بسم الله الرحمن الرحیم و به نستعین

چون عنایت ربانی حجاب انتظار از پیش چهرهٔ مراد بجر این سواد برداشت و دولت سعادت خدمت پادشاه زاده ایران مخدوم و مفخر جهانیان صدر معظم افتخار عرب و عجم معین الدوله والدین ناصر الاسلام والمسلمین ذخر الملوک والسلاطین انسب العالم انوالشمس زاد الله علوه وقرن بالیمامن عشیه وغدوه روزی کرد و روزگار بانجاح مامول و اسعاف مطلوب یعنی تیسیر دولت نیل مجاورهٔ و استفادت از مجاوره چنین ذاتی کریم و شخصی شریف مساعدت نمود و طبع لطیف این یگانه روزگار هرچند بر دقایق علوم و اسرار معانی مطلع است اما از جهت اتمام این سعادت و استمرار این شرف که مخلص ترین خدم او را حاصل شده است نشاط مذاکرهٔ علمی فرمود و در بحث از رساله که موسوم است برساله معینیه و پیش ازین جهت خدمت کتابخانهٔ معمورهٔ این شاه زاده بحر افتاده است شروع رفت در اثنای این مباحثات از آنجا که کمال کیاست و فرط حذاقت اوست اشارت شریف نفاذ یافت که بهر موضع که سخن مغلق بود در عبارت آمده است یا مجمل ابهامی و غموضی است کلمهٔ چند مبسوط تر تعلیق باید کرد تا اگر وقتی اتفاق مطالعه افتد خاطر از تفکر در ایضاح آن معانی کوفته نشود و ضمیر را تبدد گریبانی التفات نباید نمود بحکم این مقدمه و آنک امتثال فرمان از لوازم خدمت و شرایط مطاوعت است گر این اوراق اتفاق افتاد تا در هر باب که تعیین می رود نکتهٔ از انواع نقش خیال این کم بضاعت باشد بر حسب استطاعت تحریر می افتد انشاء الله بشرف ارتضا مشرف گردد و بنظر رضا ملحوظ ایزد تعالی همیشه ذات این بزرگوار منبع فضایل و مجمع مآثر دارد انه المجیب اللطیف

فصل در آنک چون تمام عرض کوکبی از ثوابت زیادت از فضل عرض بلد بر میل

کلی باشد ممکن باشد که بعد از آنک ابدی الظهور یا ابدی الخفا بوده او را خفایی یا ظهوری حادث شود در باب سیوم از مقالهٔ دوم این معنی گفته آمده است که گاه بود که کواکب ابدی الخفا را ظهوری پدید آید بشرط آنک تمام عرض او از فضل عرض بلد بر میل کلی زیادت بود و گاه ابدی الظهور را خفایی پدید آید هم بدین شرط در بیان این مسئله گوییم هم درین باب روشن شده است که هر کوکبی را ازین کواکب دو مدار باشند یکی مدار عرضی بر حوالی قطب فلک البروج که هرگز بزرگتر و خردتر نشود دیگر مدار یومی بر حوالی قطب معدل النهار و این مدار از جهت حرکت کوکب بر توالی بروج و زیادت شدن یا نقصان پذیرفتن بعد او از معدل النهار بزرگتر و خردتر شود چه هرگاه که بعد کوکب از معدل النهار زیادت شود کوکب بقطب معدل النهار نزدیکتر شود پس مدار او خردتر شود و بعکس این چون بعد کمتر شود مدار بزرگتر شود و اعظم مدارات ابدی الظهور مداری بود که بعدش از قطب معدل النهار بقدر عرض بلد باشد پس هر کوکب که بعدش از معدل النهار مساوی عرض تمام بلد باشد او برین مدار باشد و هر کوکب که بعدش از معدل النهار بیش ازین بود ابدی الظهور بود و آنچ بعدش کمتر ازین بود او را ظهوری و خفایی باشد و بعد معدل النهار در تزاید و تناقص تا بدان حد باشد که کوکب در طول باول سرطان یا جدی رسد بعد از آن اگر متزاید بوده باشد متناقص شود و اگر متناقص بوده باشد متزاید شود پس هر کوکب که او را بعدی فرض کنند از معدل النهار متزاید غایت تزاید او آنگاه بود که بیکی از دو نقطه رسد و چون بیکی از دو نقطه رسد و چون بیکی از دو نقطه رسد و بعدش زیادت از تمام عرض بلد شود در مدار ابدی الظهور یا ابدی الخفا افتد و چون قطب فلک البروج حوالی قطب معدل النهار

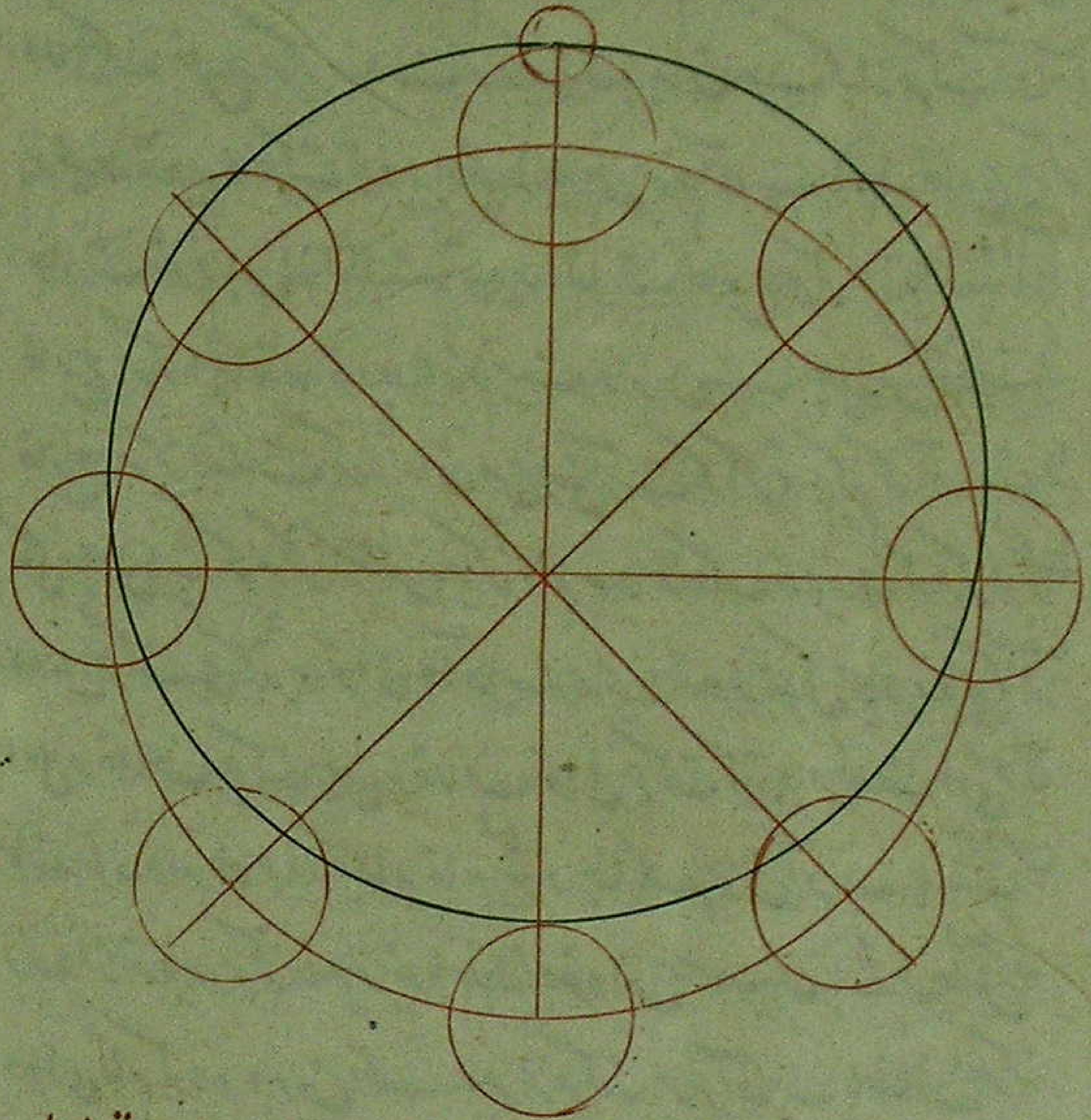
حرکت میکند بحرکت اولی او را مداری باشد و در مدار خویش ارتفاعی بود که از ان
بلندتر نتواند بود و آن بقدر مجموع عرض بلد بود و میل اعظم از جهت آنک ارتفاع
قطب معدل النهار بقدر عرض بلد بود و بعد قطب فلک البروج ازو بقدر میل
کلی و ارتفاعی بود که از ان کمتر نتواند بود و آن بقدر فضل عرض بلد بر میل کلی باشد
زیرا که چون از افق تا قطب معدل النهار بقدر عرض بلدست و قطب فلک
البروج بقدر میل کلی ازو بافق نزدیکتر بود میان افق و قطب فلک البروج
مقدار فضل عرض بلد بر میل کلی ماند پس هر کوکبی که بعد او از قطب فلک البروج
یعنی تمام عرض او این مقدار باشد دران وقت که باول منقلبین بود
بر دایره مداری افتد که مماس افق شود و اگر تمام عرضش ازین مقدار
کمتر بود در مدارات ابدی الظهور یا ابدی الخفا افتد و اگر ازین مقدار بیشتر بود
هرگز درین مدارات نیفتد اینست بیان این مسئله برحسب امکان
مثالش کوکب سهیل را عرض هفتاد و پنج درجه است جنوبی تمام عرض او
١٥ درجه بود و چون در اول سرطان است میل درجه او نزدیک است بمیل کلی
پس دران وقت که سرطان بر وسط السما بود در شهری که عرضش ٣٦
درجه باشد از افق تا قطب معدل النهار تحت الارض ٣٦ درجه بود
و درین وقت قطب فلک البروج که تحت الارض بود بر نزدیکترین وضعی
بود بافق میان افق و او بقدر فضل عرض بلد بر میل کلی باشد است
نزدیک بدوازده درجه و بعد سهیل از قطب یعنی تمام عرضش پانزده درجه
پس ٣ درجه از افق طلوع کرده باشد و چون باول اسد رسد
و سه درجه از میل درجه او کمتر آید بعد او از معدل النهار برین مقدار
زیادت شود در مدار ابدی الخفا افتد پس مادام که در برج جوزا

و سرطان باشد او را ظهوری بود و در ده برج دیگر ابدی الخفا بود و تصور این از شکل باشد

فصل در آنک فلک خارج مرکز جهت آفتاب چرا بر تدویر اختیار کردند

در باب چهارم از مقالت دوم گفته آمدست که فلک خارج مرکز و فلک تدویر
در اختلاف سیر آفتاب یک حکم دارد و هر کدام که اثبات کنند مقصود حاصل شود
الا آنک خارج مرکز ببساطت نزدیکترست بدان سبب که از حرکت آفتاب
بر محیط تدویر و حرکت تدویر بر محیط حامل جرم آفتاب را مدار خارج مرکز
حادث شود پس از اثبات تدویر اثبات خارج مرکز لازم است و از اثبات
خارج مرکز اثبات تدویر لازم نیست و ازین سبب بطلمیوس آفتاب را
خارج مرکز اثبات کرد بیان این معنی آنست که اگر توهم کنیم که آفتاب را
فلکی حامل باشد که مرکز ثخنش مرکز عالم بود و فلک تدویری که مرکز او بر محیط
حامل حرکت می کند بر توالی و آفتاب بر محیط تدویر متحرک بود بر وجهی که در نصف
اعلی بر خلاف حرکت یعنی بر خلاف توالی حرکت کند و در نصف ادنی بر توالی
مانند ماه و هر دو دور یکبار تمام شود چنانک چون آفتاب با نقطه مفروض
رسد از تدویر مرکز تدویر نیز با نقطه مفروض رسیده باشد از حامل و هر یکی
دوری تمام کرده و برین تقدیر از حرکت جرم آفتاب باضافت با مرکز
عالم دایره حادث شود که مرکزش از مرکز عالم خارج بود و دورترین
موضعی از ان دایره آن نقطه بود که آفتاب دران نقطه بر ذروه تدویر
بوده باشد و نزدیکترین موضعی آنجا که آفتاب در حضیض تدویر بوده باشد
و چون سیر آفتاب دران طرف که از مرکز عالم دورتر باشد بر تدویر
بر خلاف توالی بوده باشد بطو سیر آفتاب در نصف اوج و سرعت
سیرش در دیگر نیمه که هر دو موافق باشند لازم آید و ما جهت سهولت

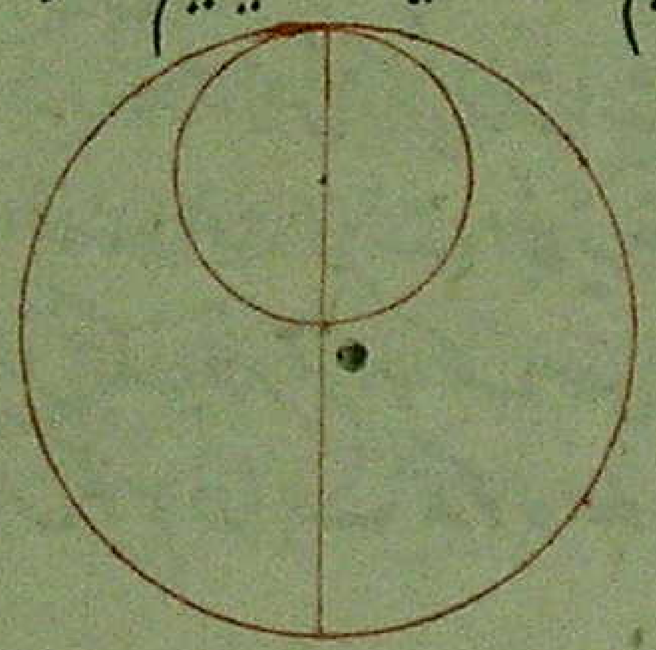
تصور را شکلی بر کشیده‌ایم و درو بجند موضع فلک تدویر و جرم آفتاب بحسب اختلاف
اوضاع در حرکت ثبت کردیم و مداری که از حرکت جرم آفتاب لازم آید
بسیاهی بر کشیدیم تا چون دران نظر کنند این معنی واضح گردد ۞



فصل در حل شک که بر حرکت مرکز تدویر ماه بر محیط حامل و تشابه
آن حرکت بر حوالی مرکز عالم وارد است در باب پنجم از مقالت دوم
در اشارات [?] افلاک‌ها این شک ایراد افتاده است و همین شک بعینه
بر افلاک دیگر کواکب انجا که حرکت مرکز تدویر بر محیط حامل و تشابه آن
بر محیط مرکز معدل المسیر فرض میکنند وارد است چنانک بدان اشارت
رفته است و حاصل سخن انست که چون در حرکات اجرام شدت و ضعف

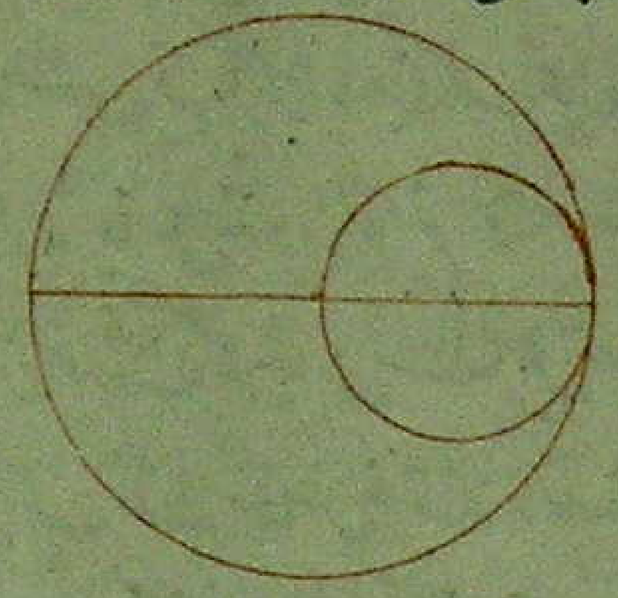
و سرعت و بطو و رجوع و انعطاف ممکن نیست الا باضافت با مرکزی که حرکت
میکند واجب باشد که حرکت او بر حوالی مرکزش متشابه باشد و لا محاله چون آن حرکت
با نقطهٔ دیگر غیر مرکز اضافت افتد مختلف گردد چنانک در آفتاب گفتیم که حرکت
او بر محیط خارج مرکز بر حوالی مرکزش متشابه است و بر حوالی مرکز عالم مختلف
اما فرض حرکتی مختلف بر مرکز خود و متشابه بر حوالی نقطه دیگر غیر مرکز خود
ی حفظ آن قواعد معقول نیست پس هر کسی که درین عالم نظر میکند و هر حرکتی را
فلکی که محرک آن حرکت باشد اثبات میکند واجب باشد که تقدیر افلاک
بر وجهی کند که مقصود ست دران باب یعنی تشابه حرکت حوالی مرکز با تساوی
ابعاد از مرکز حامل حاصل باشند و حرکت افلاک در حقیقت متشابه
اگر عدد افلاک بیفزاید یا بکاهد بر وجه حرجی نباشند اما اگر در اصولی که برصد
یافته اند تفاوتی افکند یا مطابقت بعضی قواعد و مقدمات رعایت نکند
از اصابت عدول نموده باشد و بطلمیوس که ممهد قواعد و صاحب صنعت
چون اعتبار اجرام نمی کند و بر ایراد خطوط و دوایر برحسب مقاصد خود
قناعت می نماید از عهدهٔ این حواله فارغست و بحث کسانی که تتبع مذهب
ایشان کنند اما طایفه از متأخران که حدیث تجسم افلاک و تصور مبادی
حرکاتی که برصد یافته اند در میان آورده اند بدین عهده و امثال آن ماخوذند
و حل این شک چنانچه شرط است مبنی بر مقدمات هندسی است و چون
در رسالهٔ از ان ذکری رفته است و بر حکایت مسایل مجرد از براهین هندسی
اقتصار افتاده است اینجا نیز مناسب آن اشارتی برحسب امکان
بحل شک تحریر کنیم چنانک بعضی از مقاصد در تصور افتد ان شاء الله تعالی
پس گوییم در باب مذکور معلوم شده است که حرکت مرکز تدویر بر حوالی

مرکز عالم متشابه است و لازم اید که محرکی که اورا آن حرکت می دهد مرکزش
مرکز عالم باشد پس محرک فلک تدویر بدین حرکت فلک مایل قمر باشد یا فلکی
دیگر که مرکزش مرکز مایل بود بماند انک ابعاد مرکز تدویر از مرکز عالم
مختلف است و بنسبت با نقطهٔ دیگر مانند مرکز حامل متساوی و این نیز اولی جه
تواند بود که مرکز تدویر با انک فلک مایل اورا حرکت می دهد بر استدارت
محرکی دیگر اورا بر استقامت سوی مرکز عالم تحریک می کند تا بمرکز عالم نزدیکتر
می شود در یک نیمه از دور مایل و بعد از ان هم بر استقامت از جهت مرکز عالم
بسوی عالم بالا تحریک می کند تا جون دور مایل تمام شود مرکز تدویر با موضع
اول که در غایت دوری باشد از مرکز عالم رسیده باشد پس بدین حرکت
در یک نیمه دور مثلا بمرکز عالم نزدیکتر باشد و در یک نیمه دورتر از حرکت مایل
آمیخته با این حرکت که بر استقامت فرض کردیم مرکز تدویر را مداری خارج
مرکز لازم آید از مرکز عالم شبیه بدایره اگرچه در حقیقت نه دایره باشد
و تشابه بر حوالی مرکز عالم هم بقرار خود باقی باشد واما استقامت حرکت
مرکز تدویر از محیط مایل بر سمت مرکزش و بعد از ان رجوع او هم بران سمت
تا با محیط رسیدن بی انک خرق والتیام لازم آید تا خللی با ستدارت حرکت
راه یابد بران وجه تواند بود که یاد کنیم و بیش از ان مقدمهٔ بیاوریم
که این معنی آسان تر در تصور افتد گوییم اگر دو دایره تصور کنیم که قطر یکی

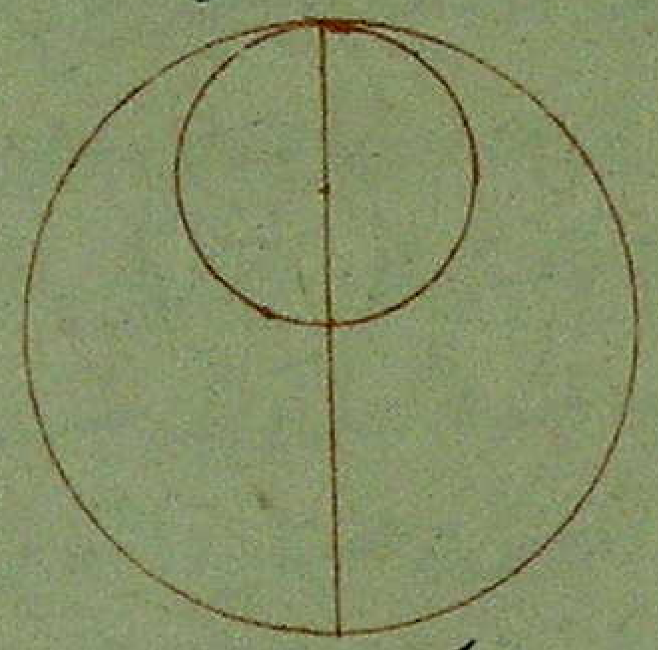


نصف قطر ان دیگر باشد برین صورت
وانجا که نقطهٔ تماس هردو دایره باشد
قطری بکشیم که بهر دو دایره بگذرد
و فرض کنیم که دایرهٔ بزرگتر بر خلاف

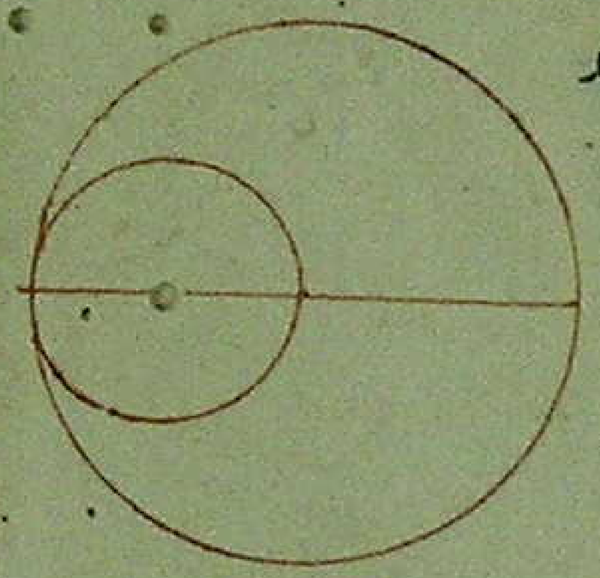
توالی حرکت میکند و دایرهٔ خردتر را می برد و دایرهٔ خردتر بر توالی حرکت می کند
و نقطهٔ مفروض را که درین صورت بر نقطهٔ تماس منطبق است می برد بوجهی
که تا دایرهٔ بزرگتر دوری تمام کند دایرهٔ خردتر دو دور تمام کرده باشد
لازم آید ازین دو حرکت مختلف که نقطه مفروض بر استقامت قطر دایرهٔ
بزرگتر متحرک باشد و مرکز از ان خط منحرف نشود یا ازین طرف قطر تا آن طرف
قطر می شود و از ان طرف با این طرف بر استقامت مثلا چون دایرهٔ
بزرگ ربعی از دور قطع کند دایره خرد نصفی از دور قطع کرده باشد
نقطهٔ مفروض بر مرکز دایرهٔ بزرگ منطبق شده باشد و نصفی از قطر
دایره بزرگ قطع کرده
برین صورت



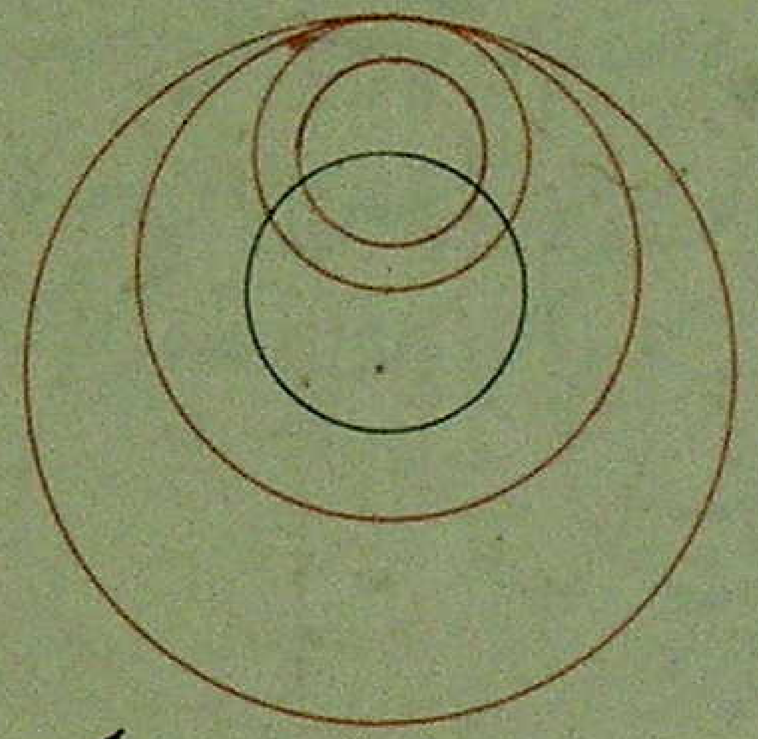
و بعد از ان جون دایرهٔ بزرگ
ربع دیگر حرکت کند و دایرهٔ خرد
بر قطر دایره بزرگ منطبق شود
و نقطهٔ مفروض بر نقطه تماس
منطبق شود و تمامت قطع کرده باشد برین صورت



و بعد از ان دایرهٔ خرد در نصف دیگر
افتد از دایره بزرگ و نقطهٔ مفروض
بر استقامت باز گردد تا جون دایره
بزرگ ربعی قطع کند و دایرهٔ خرد
نصفی بار دیگر نقطهٔ مفروض
بر مرکز دایرهٔ بزرگ منطبق شود و نصفی از قطر قطع کرده باشد
برین صورت



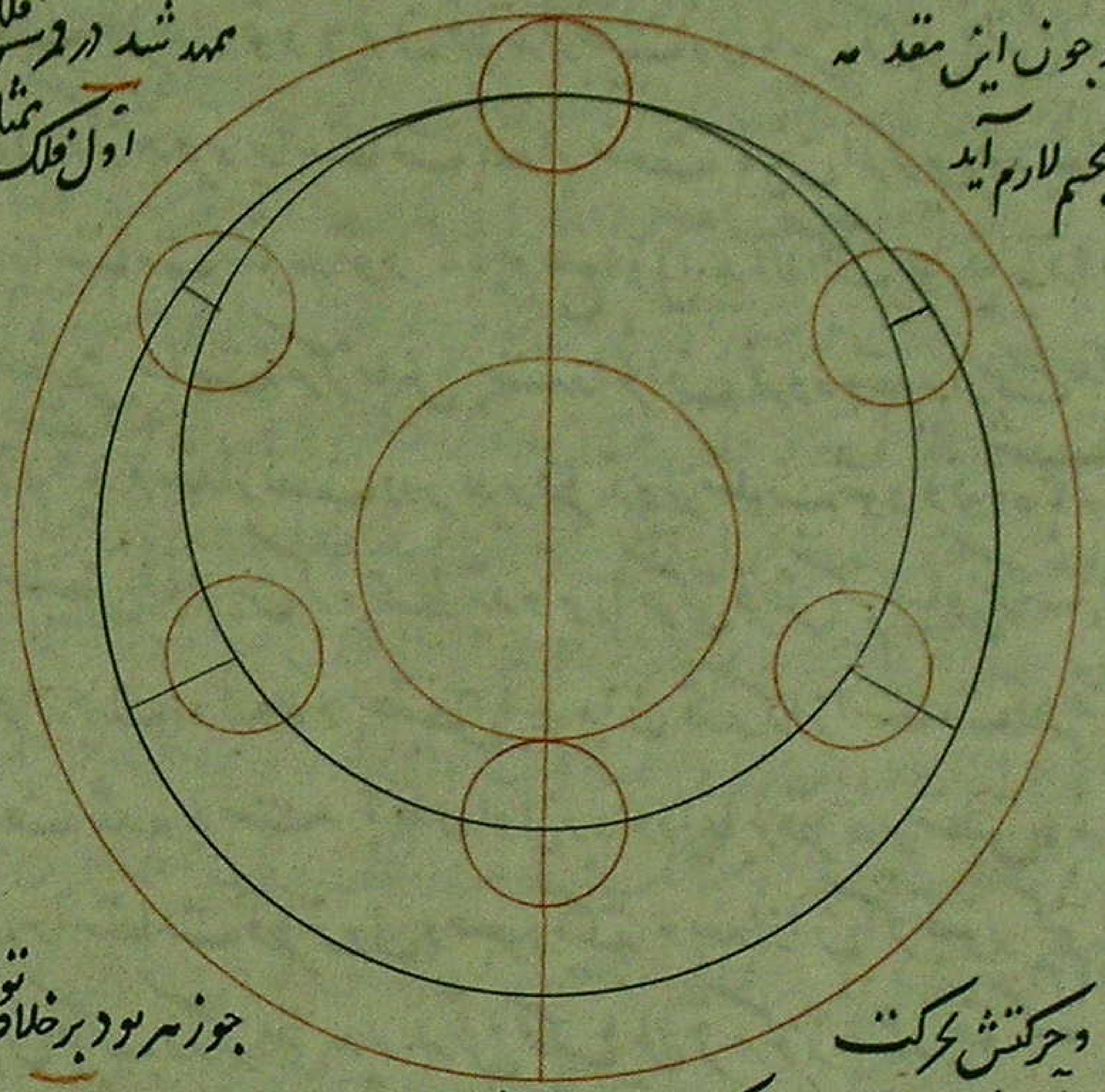
پس چون دایرهٔ بزرگ ربعی دیگر قطع کند و دایره خرد نصفی نقطه با طرف اوّل
قطر رسد و با جایگاه خود آید پس یک دور دایرهٔ بزرگ و دو دور دایرهٔ
خرد این نقطه بر استقامت دو بار مقدار قطر دایرهٔ بزرگ قطع کرده باشند
یکبار از طرف اول بطرف دوم و دیگر بار از طرف دوم بطرف اول
و چون این مقدمه در تصور افتد در مرکز تدویر قمر مثل این حرکتی بحسب احسام
بآسانی تصور توان کرد و آن چنان بود که سه کره فرض کنیم محیط بیکدیگر
زیادت بر فلک تدویر اوّل و آن کرهٔ بود محیط بتدویر و مرکزش مرکز
تدویر و آنرا کره محیط بتدویر خوانند و ثخن آن فلک چندان که فرض کنیم
شاید چه آنرا حدی محدود و واجب نیست و دوم کره که کرهٔ محیط را شامل بود
و مرکزش غیر مرکز او و چنانک محیط هر دو فلک بر یک نقطه مماس باشند
و آنرا کرهٔ حامل تدویر خوانیم و سیم کره که کرهٔ حامل را شامل بود
هم بران صفت که حامل شامل محیط است و بروجهی که این هر سه کره
بران یک نقطه متماس باشند و نصف قطر کرهٔ مدیر بقدر مجموع ما بین المرکزین
که در باب قمر گفتیم یعنی ی نط و نصف قطر تدویر یعنی ه ته و مقدار ی
و نصف قطر حامل بقدر
نصف ما بین المرکزین
و نصف قطر تدویر
و مقدار ثخن محیط تدویر
برین صورت



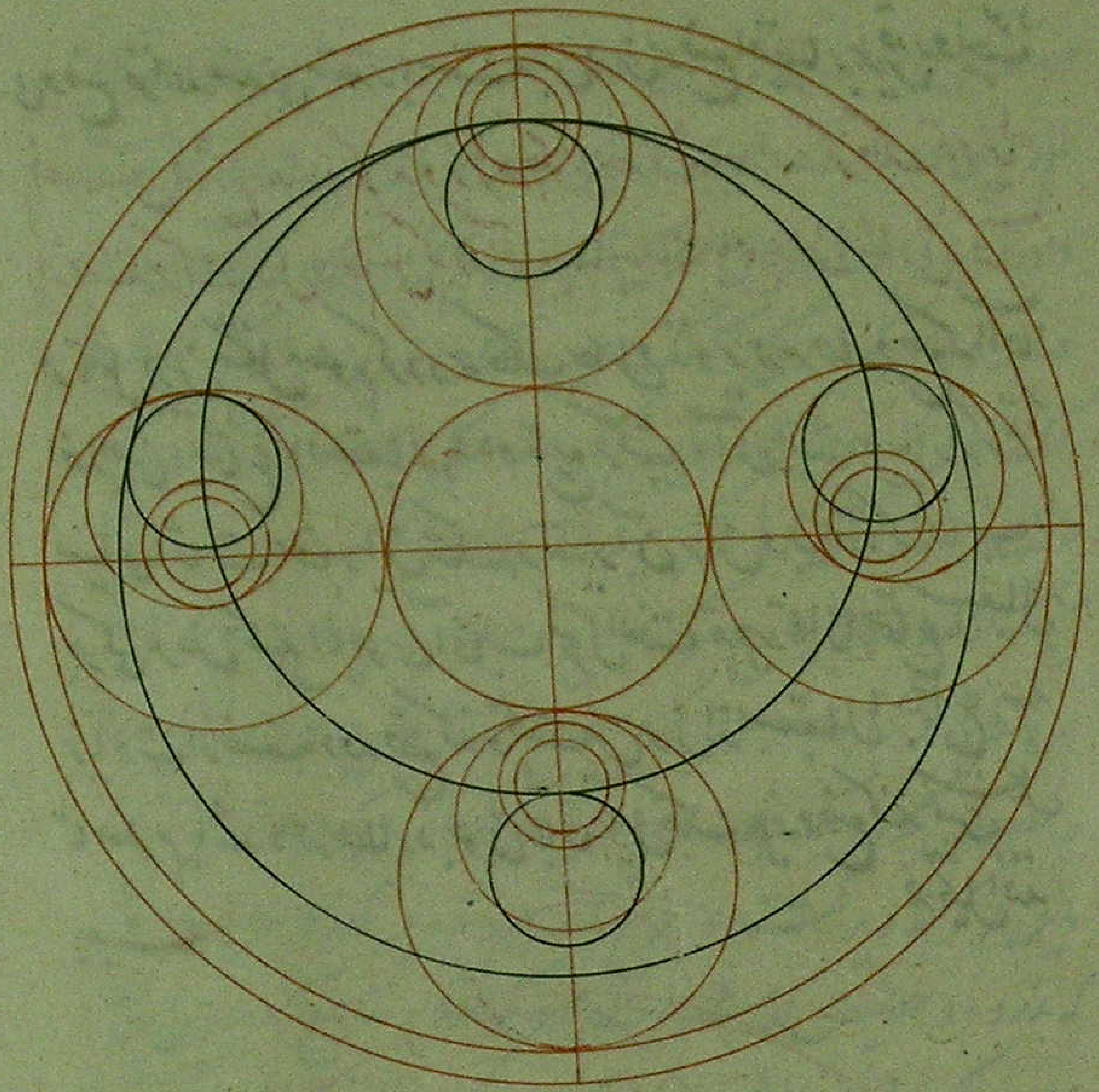
تا مداری که مرکز تدویر را بحرکت حامل لازم آید بر مرکز کرهٔ تدویر بگذرد و نصف
قطرش مساوی ما بین المرکزین بود چنانچه پیشتر بیان کرده شده است

پس همچنانک گفتیم از حرکت مدیر در جهتی و حرکت حامل در ضد آن جهت بقدر ضعف
آن حرکت لازم آید که مرکز تدویر بر قطر مدیر بر استقامت نزول کند بقدر
ضعف قطر مدار خود و چون قطر مدار مساوی ما بین المرکزین فرض کرده ایم
نزول مرکز تدویر بر استقامت بمقدار ضعف ما بین المرکزین بود بعد از آن
هم بر استقامت صاعد شود تا با موضع اوّل آید الا آنک چون دایما ذروه
و حضیض مسامت مرکز حامل باشند انحراف ذروه و تدویر از سمت قطر مدیر
لازم آید و مقدار نصف دور مدیر قطر تدویر مقلوب شود و ذروه با ...
و حضیض با بالا پس کرهٔ محیط بتدویر را حرکتی فرض کنیم مساوی حرکت مدیر
و هم در جهت او ذروه و حضیض با هم بدان قدر که از استقامت قطر مدیر
منحرف شده باشند با جای اول برد و دایما بر قطر مدیر منطبق ماند
پس بر استقامت قطر نزول و صعود میکند و بعد از آن اگر تصور کنیم
که این فلک بزرگتر یعنی مدیر در ثخن فلک مایل قمر مرکوز باشد چنانک
تدویر در ثخن حامل و مایل حرکتی کند متشابه بر مرکز خود چنانک دوری
با دوری از حرکت مدیر تمام شود و از مدار مرکز تدویر بر شکلی شبیه بدایره
حادث شود که مرکزش از مرکز عالم خارج بود بقدر ما بین المرکزین
چه مایل تدویر را بر استدارت می برد و او بتدریج بنشیب می آید و بمرکز
عالم نزدیک می شود تا چون یک نیمه از دور تمام شود تدویر بغایت
رسیده باشد در نزول و بقدر ضعف ما بین المرکزین که ثخن متمم باشند
فرود آمده پس در حضیض بود مقابل موضع اوّل که اوج باشد و باز
بتدریج مرتفع می شود بر شکل استدارت تا با موضع اول رسد و دایما
مرکز تدویر بر محیط مداری بود نزدیک بدایره که از آنجای خارج مرکز

قمر استعمال کرده اند و حرکت مرکز تدویر با انک بر محیط این دایره باشد بر حوالی مرکز
مایل متشابه باشد وازین صورت این معنی در تخیل افتد
و چون این مقدمه ممهد شد در قمر شش فلک
مجسم لازم آید اول فلک ممثل



و حرکتش بحرکت جوزهر بود برخلاف توالی
و دوم فلک مایل و حرکتش مساوی حرکت وسط قمر بود بر توالی و سیم
فلک مدیر و حرکتش مساوی حرکت مضاعف قمر بود و در هر جهت که
تقدیر کنی شاید و بدین حرکت تدویر قمر در اجتماع و استقبال در اوج بود
یعنی مماس سطح اعلی از فلک مایل و در تربیع در حضیض یعنی مماس
مقعر مایل و چهارم فلک حامل تدویر و حرکتش ضعف حرکت مدیر بود
و در خلاف جهت او و پنجم فلک محیط بتدویر و حرکتش در جهت حرکت
مدیر بود و مساوی حرکت او و ششم فلک تدویر و حرکتش در نصف
اعلی برخلاف توالی و در نصف ادنی بر توالی بحرکت خاصه و قمر بدین حرکت
متحرک باشند و صورت این افلاک با یکدیگر برین وضع باشد

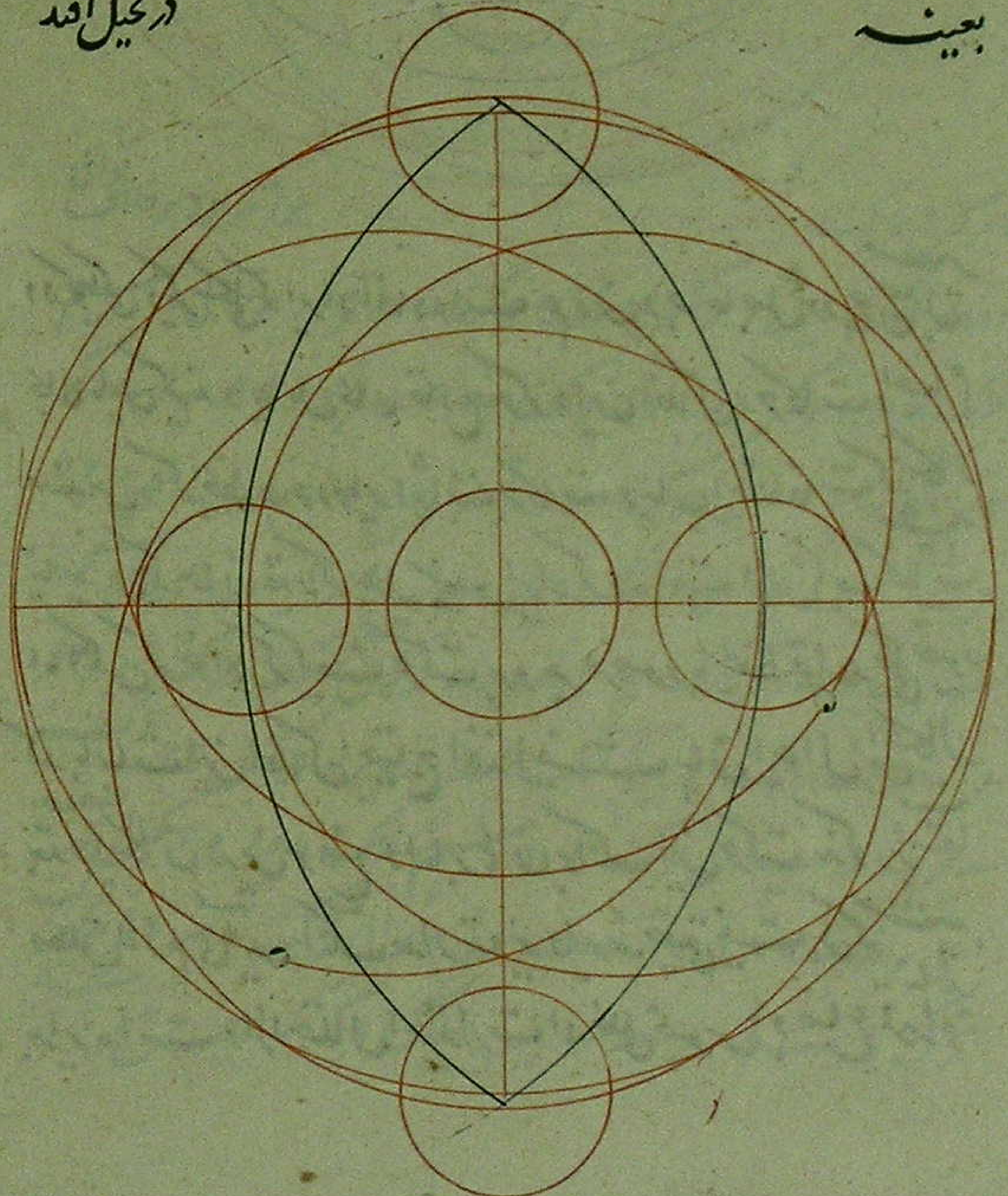


و در کواکبی دیگر شکلی که ایراد افتاده است هم برین وجه حاصل شود چون معدل المسیر
بجای مایل گیرند و حامل بجای خارج مرکز و این افلاک و حرکات و اجسام
مهندس را که بخطوط و دوایر اثبات حرکات و بیان اختلافات کند بکار
نیاید بل که همان قدر که بطلمیوس ایراد کرده است در ان باب کفایت باشد
اما انکس که خواهد که کیفیت حرکت بر وجه مرصود با حفظ قواعد حکمی تصور
کند باثبات این افلاک احتیاج افتد اینست بیان احوال این اشکال
بقدر امکان درین موضع و اما برهان بر انک این حرکت مذکور بر استقامت
مطلق لازم می آید انک مدار تدویر دایرهٔ حقیقی نیست بل که شبیه
بدایره است و از اختلال استدارت او خللی محسوس با وضاع قمر راه نیابد

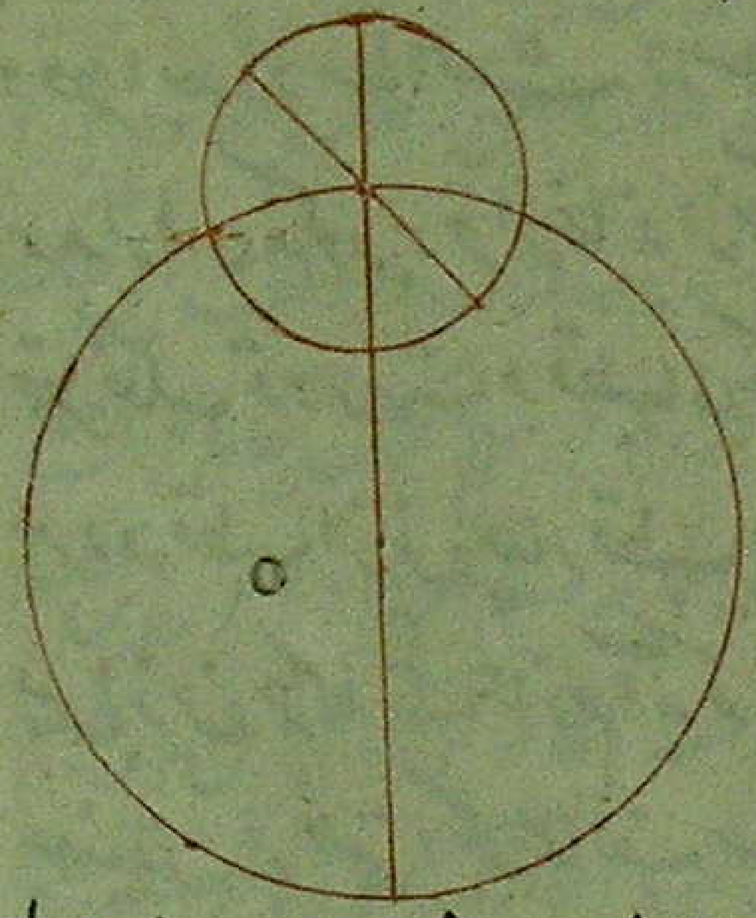
ی وضع قواعد هندسی متعذر باشند پس درین موضع اقتصار برین قدر واجب بود

فصل در شرح مدار مرکز تدویر قمر و چگونگی حدوث مدار مرکز فلک تدویر ماه از جهت حرکت مایل و حامل که در آخر باب هیات ماه بدان اشارتی رفته است

از تامل درین شکل معلوم گردد که فلک حامل و تدویر در هر چهار وضع که با آفتاب افتد یعنی اجتماع و استقبال و دو تربیع برکشیده آمده است و مدار مرکز تدویر بسیاهی اثبات افتاد این شکل بر تقدیر آن برین وجه افتد که آفتاب را حرکتی فرض نکنند اما چون آفتاب متحرک است تدویر تا از اجتماع با استقبال آید زیادت از نصف دور قطع کند و همچنین چون از استقبال با اجتماع رسید تا معلوم باشد و در عطارد چون بجای مایل فلک مدیر وضع کنند همین شکل بعینه در تخیل افتد



فصل در هیات ستارگان بر مذهب ابی علی بن الهیثم این مرد از مهتران علم ریاضی بوده است و هیات افلاک بر وجه تجسیم بیشتر مستفاد از سخن او است و او را رسالهایست در بیان افلاک تداویر بر وجهی که این حرکات مختلف ازان صادر شود می گوید هر یکی از کواکب علوی سه فلک تدویر دارند یکی بر محیط فلک اول که در میان دو فلک دیگر باشد فلکی بود مصمت که کوکب بر یک طرف او باشد و آن کره متحرک بود بحرکت خاصهٔ کوکب و منطقه او توهم کنیم که از سطح منطقه خارج مرکز خارج بود و با او متقاطع در دو بعد اوسط پس قطری که بدو بعد اوسط بگذرد در سطح منطقه خارج بود و قطری که بذروه و حضیض بگذرد یک نیمه در جهتی و دیگر نیمه در جهتی دیگر و چون خطی از مرکز مایل بمرکز تدویر برکشند و اخراج کنند تا بر تدویر بگذرد هر آینه با این قطر که بذروه و حضیض گذشته است بر مرکز تدویر تقاطع کند و چون این خط در سطح فلک خارج باشد بعد میان این خط و قطر تدویر در ذروه و حضیض بقدر میل ذروه و حضیض باشد برین صورت



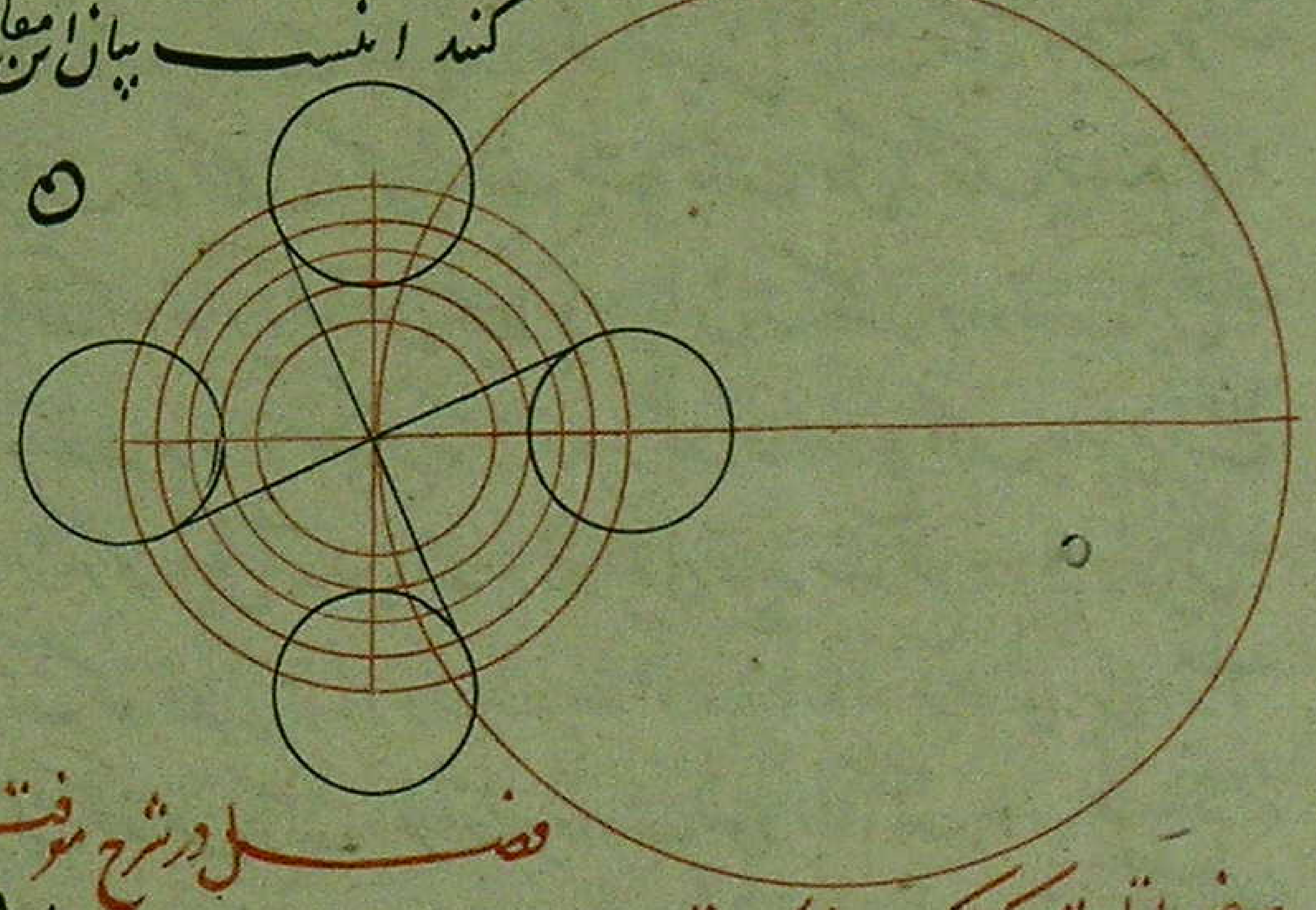
پس فلک دوم توهم کنیم که بدین فلک محیط باشد و مرکز هر دو فلک یکی بود و این فلک بر دو قطب ازین خط که از مرکز مایل آمده است متحرک باشد بحرکتی شبیه بحرکت مرکز تدویر بر محیط مرکز معدل المسیر و لامحاله چون این فلک حرکت کند و فلک اول را با خود برد ذروه و حضیض را دو مدار حادث شود که مرکز هر یکی ازان دو مدار بر خطی بود که از مرکز

مایل آمده است و آن دو دایرهٔ خرد بود که سطح هر یکی با سطح فلک خارج متقاطع بود
بر زوایای قایمه مانند هدفی که قطرش بر محیط سپری نهند پس دو موضع ازین
دایره در سطح فلک حامل بود و چون ذروه و حضیض بر محیط این دایره
حرکت کند هرگاه که بدین دو نقطه رسند در سطح فلک خارج باشد و چون
بر منتصف دو نقطه باشند در غایت میل باشد از سطح خارج لکن ازین
حرکت فسادی لازم آید و آن چنان بود که چون همه تدویر بدان حرکت متحرک بود
قطری که بدو بعد اوسط گذشته باشد از سطح حامل خارج شود و دوری کند
که در اثنای آن نصف شرقی از تدویر غربی شود و نصف غربی شرقی پس از جهت
دفع این فساد فلکی دیگر توهم کنیم که آن فلک سیم باشد محیط بدین هر دو
فلک چنانک مرکزش مرکز هر دو فلک بود و دو قطب او بر دو طرف قطر
فلک تدویر بود که مار باشند بذروه و حضیض و حرکت او در خلاف
جهت حرکت فلک دوم و هم بمقدار آن حرکت تا آن قدر که منطقهٔ فلک تدویر
بحرکت فلک دوم از وضع خود زایل شود این فلک او را با وضع خود برد
و قطر ابعد اوسط همیشه در سطح فلک خارج بماند اما ذروه و حضیض
بر مدارهای مذکور برقرار نماند از جهت آنک قطبهای این فلک بر دو طرف
قطر فلک تدویرست و قطبهای فلک دوم غیر آن دو قطب است و میان
هر دو قطب ازین چهار قطب بقدر نصف قطر مدار ذروه یا حضیض
پس ازین حرکات لازم آید که نصف ذروه دایما در جهتی بود و نصف
حضیض در جهتی دیگر مخالف جهت اول و در هر دوری از آن ادوار
دو نوبت منطقهٔ تدویر در سطح منطقهٔ خارج آید و بگذرد بر وجهی که
جهات متبادل شود و چنانک تدویر محیط مایل را بحرکتی قطع می‌کند که

که بنسبت با مرکز مایل متشابه است و بنسبت با مرکز معدل متشابه تا در دو ربع
که در نصف اوجی افتد بطی است و در دو ربع دیگر سریع همچنان ذروه و حضیض
این دو مدار را قطع کند بحرکتی که بنسبت با مرکز مدار غیر متشابه بود و بنسبت با نقطهٔ
دیگر غیر مرکز مدار و داخل مدار که بجای مرکز معدل مسیر باشد متشابه بود تا سیر
ذروه بر محیط این مدار در دو ربع بطی بود و در دو ربع سریع و هم سیر حضیض
با مشابهت با سیر مرکز محفوظ بود و این دو دایرهٔ خرد آنست صاحب
منتهی الادراک در اثنای اثبات اجسامی که مبادی حرکات باشند ایراد
کرده است و بر آن اقتصار نموده و هر چند باول اثبات این دو دایره
بطلمیوس کرده است در مجسطی اما چون بطلمیوس در همه احوال بر دوایر اقتصار
کرده است این باب مناسب دیگر ابواب باشد و کسی که در دیگر مواضع
اثبات اجسام کند و اینجا بر ایراد دوایر اقتصار کند شرط مناسبت
رعایت نکرده باشد و اما در دو کوکب سفلی همین دو فلک زاید
بر فلک تدویر جهت میل ذروه و حضیض اثبات میکند و جهت حرکت
انحراف دو فلک دیگر اثبات میکند فلک اول که فلک چهارم بود
از افلاک تداویر ایشان محیط بود بدان سه فلک و دو قطب این فلک
دو نقطه بود از خطی که بمرکز تدویر بگذرد در سطح فلک حامل و با خط
که از مرکز مایل آمده باشد بر زوایای قایمه متقاطع بود و چون این فلک
حرکت کند قطری که مار بود بدو بعد اوسط لامحاله بر حوالی این دو قطب
حرکت کند پس حرکت انحراف حادث شود الا آنک چون همه منطقهٔ تدویر
نیز حرکت کند ذروه و حضیض از وضع خود زایل شود و ذروه بجای حضیض
آید و حضیض بجای ذروه پس فلک پنجم بدین چهار فلک محیط بود

که دو قطبش دو طرف خطی بود که بر دو بعد اوسط گذشته باشد و حرکت او مخالف
حرکت فلک چهارم و مساوی او با آنچ از موضع خود زایل شود با وضع اول
آید و دو بعد اوسط را از حرکت فلک چهارم دو مدار لازم آید و آن دو دایره
خرد بود که با سطح فلک حامل بر زوایای قایمه متقاطع باشند مانند حلقه‌ای
که بر بری نهند چنانک هر دو محیط بر نقطه‌ای مماس باشند و سطح با سطح متقاطع
بر زوایای قایمه و حرکت این دو بعد بر محیط این دو دایره مختلف در یکی
ربع و در دیگر نیم بطی مانند سیر مرکز فلک مایل و چون ذروه در مدار خود
در غایت میل بود از سطح مایل بعد اوسط از سطح مایل و چون بعد اوسط
از سطح مایل در غایت میل بود ذروه در سطح مایل بود ما ان دو عرض بر سبیل
تبادل لازم آید و صورت افلاک تداویر این دو کوکب بحسب آنچ
بر سطح توان کشید اینست

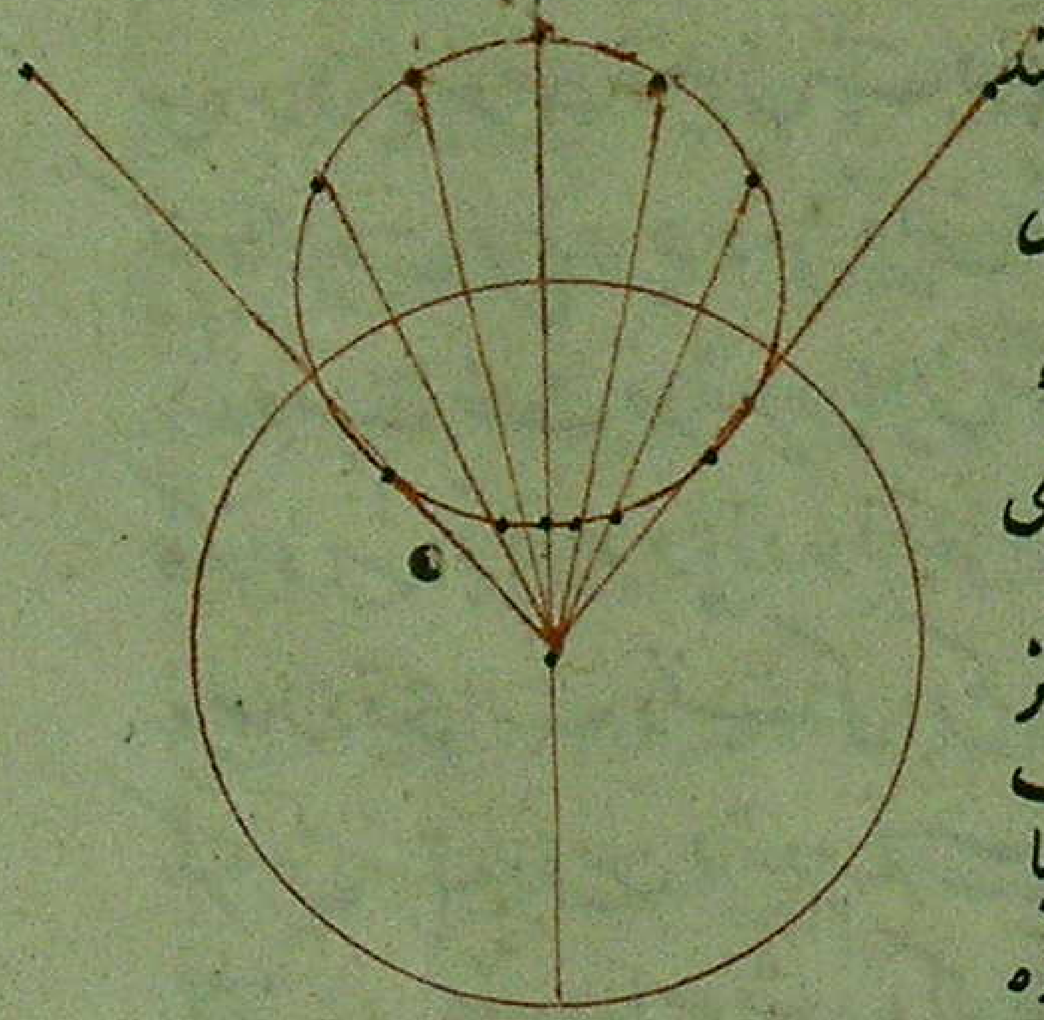
و صورت افلاک کواکب علوی هم از اینجا معلوم شود چون بر سه فلک اقتصار
کنند اینست پایان مقاله



فصل در شرح معرفت

موضع اقامت کواکب از فلک تدویر در باب دهم از مقاله اول
گفته ایم که بطلمیوس در مجسطی بیان کرده است که چون خطی از مرکز عالم بفلک تدویر

رود و از و بگذرد اگر نصف داخل تدویر با آن مقدار که خارج باشد از و در میان
مرکز حامل و محیط تدویر همان نسبت داشته باشد که حرکت مرکز با حرکت خاصه
کوکب چون بدان خط رسد در نصف مخالف مقیم باشد در تقریر این معنی صورت
فلک حامل و فلک تدویر بر کشیم و خطها توهم کنیم که از مرکز حامل بفلک تدویر
شود تا ملی زیادت معلوم شود که خط مماس تدویر خود در اندرون تدویر
نشود و بزرگتر خطی که در میان تدویر افتد خطی بود که بمرکز تدویر بگذرد
یعنی قطرش و چون خطی از مرکز عالم بمرکز تدویر آید قسم داخل در فلک تدویر
از آن خط قطر تدویر باشد و آنچ میان محیط تدویر و مرکز حامل افتد
کوتاه‌ترین خطی بود که از مرکز حامل بمحیط تدویر آید و خطهای که میان خط
مماس و این خط افتد آنچ بمرکز تدویر نزدیکتر افتد قسم داخل از و بزرگتر
بود و قسم خارج خردتر و آنچ بخط مماس نزدیکتر بود بر عکس قسم داخل خردتر
بود و قسم بعدی متساوی فرض کنند این اقسام در هر دو متساوی افتد چنانک
درین صورت



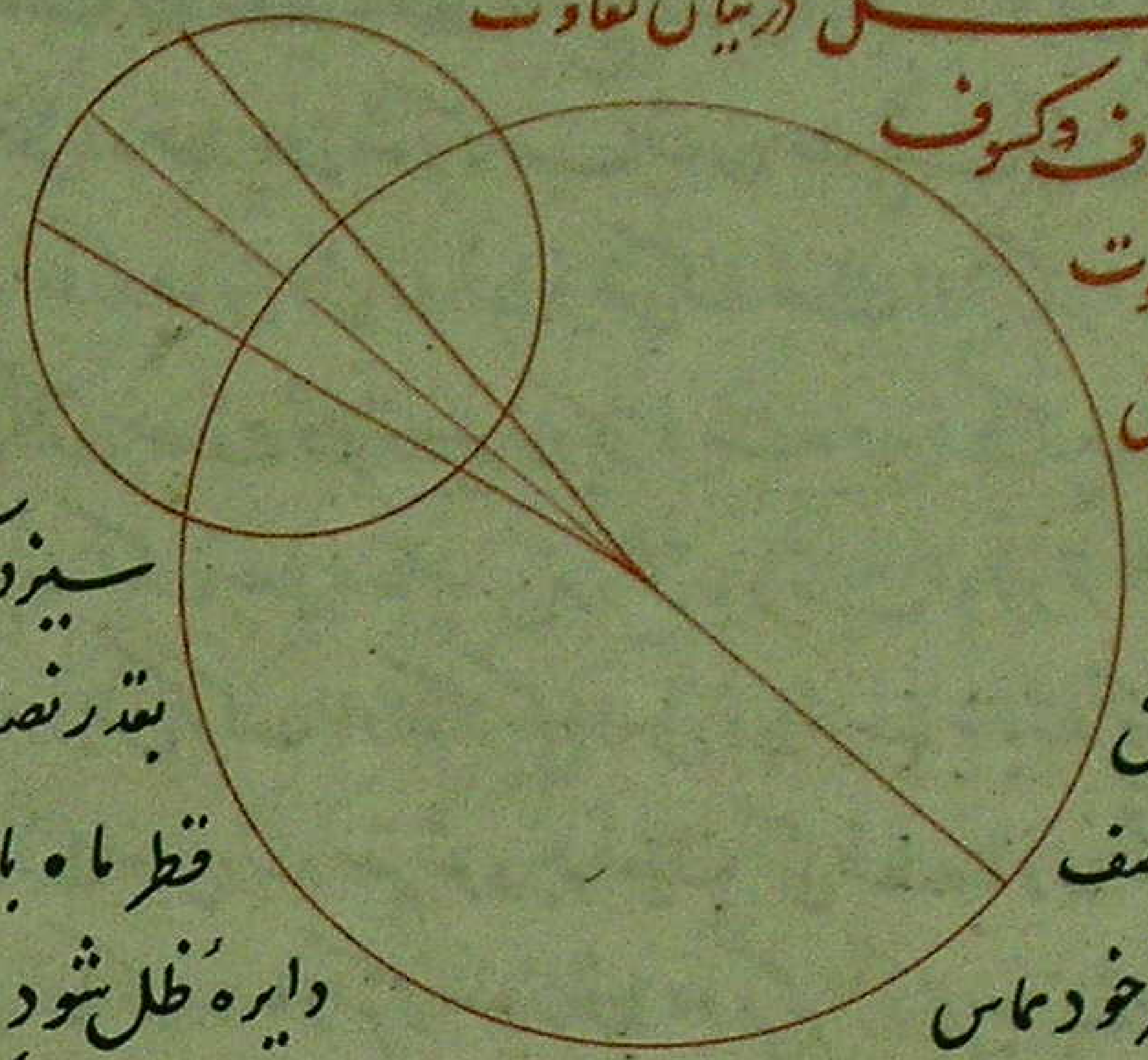
که بر کشیدیم ظاهر است و معلوم باشد
که چون مقداری را با مقداری
نسبت دهند مثلا یکی را با ده
که عشر اوست و بعد از آن مقداری
بزرگتر از اول با مقداری خردتر
از دوم نسبت دهند مثلا دو را با هشت
چه دو از یکی بزرگتر است و هشت از ده
خردتر و این نسبت بربع باشد لا محاله نسبت اول از نسبت دوم خردتر باشد

جه عشر از ربع خردترست پس نسبت نصف قسم داخل از خطی که بنقطهٔ تماس
نزدیکتر بود با قسم خارج خردتر بود از نسبت قسم داخل با قسم خارج از خطی دیگر
که از آن نقطه دورتر بود و از همه نسبتها بزرگتر نسبت نصف قطر تدویر بود
با آن خط که میان مرکز حامل و محیط تدویرست چه قسم داخل او بزرگتر
از همه قسمهای داخل باشند و قسم خارج خردتر از همه قسمهای خارج و اگر این
خطها تقدیر چنان کنیم که از مرکز عالم رود درین نسبتها تفاوتی نکند و چون
آن مقدمات مقرر شد گوییم هر تدویر که نسبت نصف قطر او با خطی که میان
او و مرکز عالم افتد خردتر از نسبت حرکت مرکز او با مرکز او با حرکت کوکب
در وی باشد در آن تدویر هیچ خط فرض نتوان کرد که نسبت داخلش با قسم
خارج آن نسبت بود زیرا که همه نسبتها خردتر از نسبت اول است و نسبت اول
خردتر از نسبت حرکت مرکز با حرکت خاصه است پس همه نسبتها خردتر از نسبت
حرکت مرکز با حرکت خاصه باشد مثالش تقویم ماه چون در بعد اقرب بود
نصف قطر او هفت درجه و دو ثلث یافته اند و از بعد اقرب قمر تا مرکز زمین
سی و سه درجه بتقریب و چون هفت درجه و دو ثلث ازین مقدار نقصان
کنیم بماند بیست و پنج درجه و ثلثی و این مقدار خطی بود که از مرکز عالم بفلک تدویر
رسد و نسبت نصف قطر تدویر با این مقدار نسبت عشرست و حرکت
مرکز او سیزده درجه و یازده دقیقه است و حرکت خاصه سیزده درجه
و چهار دقیقه است و نسبت یکی با دیگر نزدیک بنسبت مثل است و سه عشر
کمتر این نسبت بود پس در تدویر قمر هیچ خط فرض نتوان کرد برین نسبت
ازین سبب مقیم و راجع نشود و اگر تقدیر کنیم که نسبت نصف قطر فلک
تدویری با خط خارج مانند نسبت حرکت با حرکت بود بهمه حال نسبتهاء

دیگر که خردتر از نسبت نصف قطر تدویر باشد خردتر از نسبت حرکت با حرکت بود
پس کوکب در نقطهٔ حضیض از تدویر مقیم شود و در آن تدویر رجوع نبود و چون
نسبت نصف قطر تدویر با خط خارج بزرگتر از نسبت حرکت بود و در دو جانب
نصف قطر دو خط یافته شود که نسب ایشان مساوی نسبت حرکت بود و لازم
آید که هر خط که میان آن دو خط فرض کنند نسبت او بزرگتر از نسبت حرکت بود
از جهت آنک بنصف قطر تدویر نزدیکتر باشند و هر خط که بیرون آن دو خط
افتد بسبب آنک بنقطهٔ تماس نزدیکتر بود نسبت او خردتر از نسبت
حرکت بود پس کوکب مادام که بیکی از آن خط نرسیده باشد مستقیم بود
و چون بخط اول رسد مقیم شود چه نسبت آن خط مساوی نسبت حرکتست
و از آن خط بگذرد مادام که هنوز بخط دوم که از دیگر جانب حضیض است
نرسیده باشد راجع بود و چون بخط دوم رسد مقیم شود و چون از و
بگذرد نسبت خردتر گردد مستقیم شود مثلا در کوکب زحل فرض کنیم
مرکز تدویر بر اوج حامل و چون نصف قطر حامل شصت فرض کنیم
و ما بین المرکزین سه درجه و بیست و پنج دقیقه از مرکز تدویر تا بمرکز عالم
شصت و سه درجه و بیست و پنج دقیقه باشند و نصف قطر تدویرش
شش درجه و نیم است پس میان مرکز عالم و فلک تدویر پنجاه و هفت
درجه بود بتقریب نسبت نصف قطر با این مقدار نزدیک بود بنسبت
تسع و مرکز هر روز دو دقیقه می رود و خاصه پنجاه و هفت دقیقه نسبت دو
با پنجاه و هفت نزدیک بود بثلث تسع پس نسبت خط با خط از نسبت
حرکت با حرکت بسیار بزرگتر بود و چون چنین بود از دو جانب
مرکز دو خط یافته نشود که یکی بنقطهٔ اقامت اول بگذرد و دیگر بنقطه

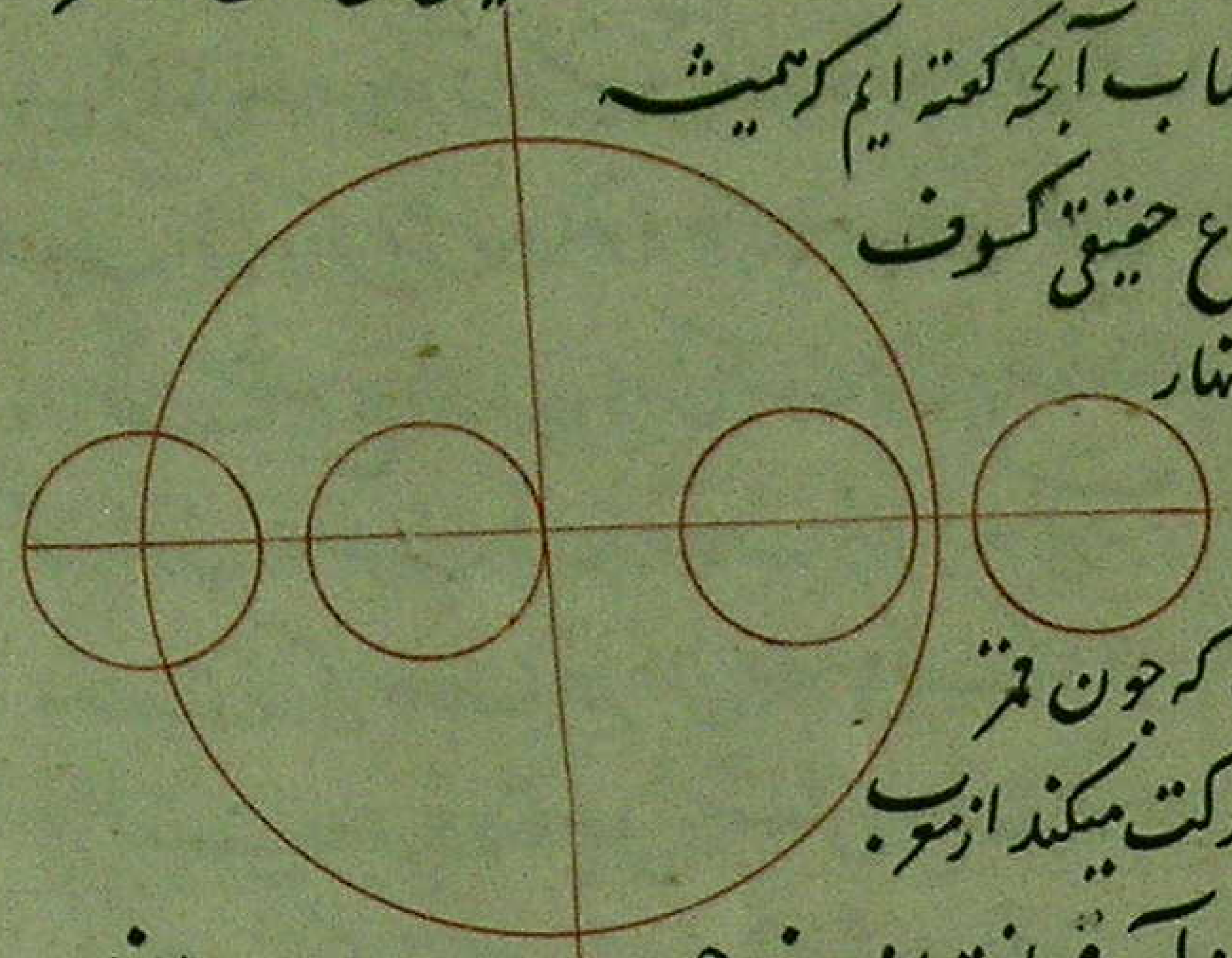
اقامت دوم چه نسبت قسم داخل ازان دو خط با قسم خارج مساوی نسبت حرکت
با حرکت بود و کوکب میان آن دو خط راجع بود و صورتش اینست

فصل در بیان تفاوت احوال خسوف و کسوف از جهت تفاوت عرض و غیر آن

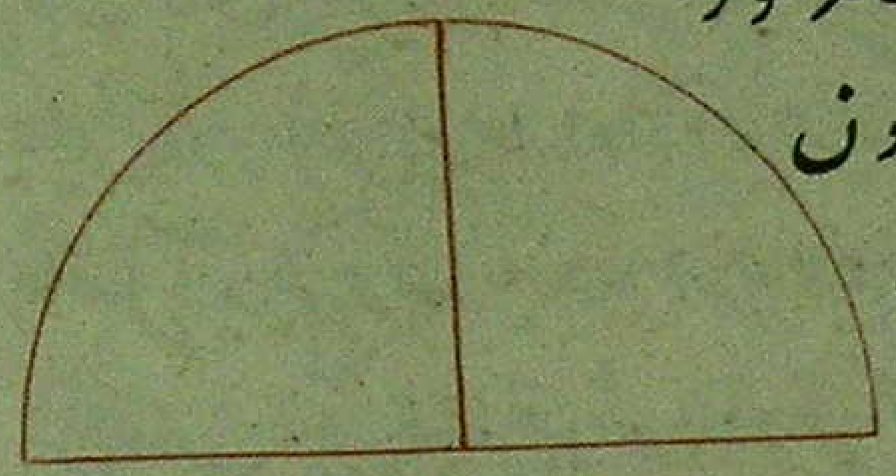


در فصل سیزدهم گفته آمده است
که اگر عرض ماه بقدر نصف قطر
سایه و نصف قطر ماه باشد
قمر در ممر خود مماس دایره ظل شود و خسوف
نیفتد و اگر زیادت باشد ماه خود ~~خسوف نیفتد~~ مماس نشود و اگر کمتر بود
و از فضل نصف قطر ظل بر نصف قطر قمر زیادت بود خسوف بعض بود
و اگر مساوی آن فضل بود خسوف کل بود و مکث نکند و اگر کمتر از فضل
بود خسوف کل بود و مکث کند مثالش فرض کردیم در خسوفی که قطر ظل
٨٤ دقیقه باشد و قطر قمر سی و دو دقیقه و نصف قطر ظل چهل و دو دقیقه
و نصف قطر قمر شانزده دقیقه مجموع هر دو پنجاه و هشت دقیقه باشد
پس اگر عرض قمر پنجاه و هشت دقیقه بود خسوف نیفتد و قمر از بیرون
مماس دایره ظل شود و اگر زیادت بود خود مماس نشود
و اگر عرض قمر کمتر ازین بود خسوف باشد و چون فضل نصف قطر ظل
بر نصف قطر ماه بیست و شش دقیقه است اگر عرض قمر زیادت
ازین بود خسوف بعض بود و اگر همین قدر بود خسوف کل باشد

و مکث نه و اگر کمتر بود مکث کند و ازین صورت این معنی آسان در خاطر افتد
و در کسوف آفتاب آنچه گفته ایم که همیشه

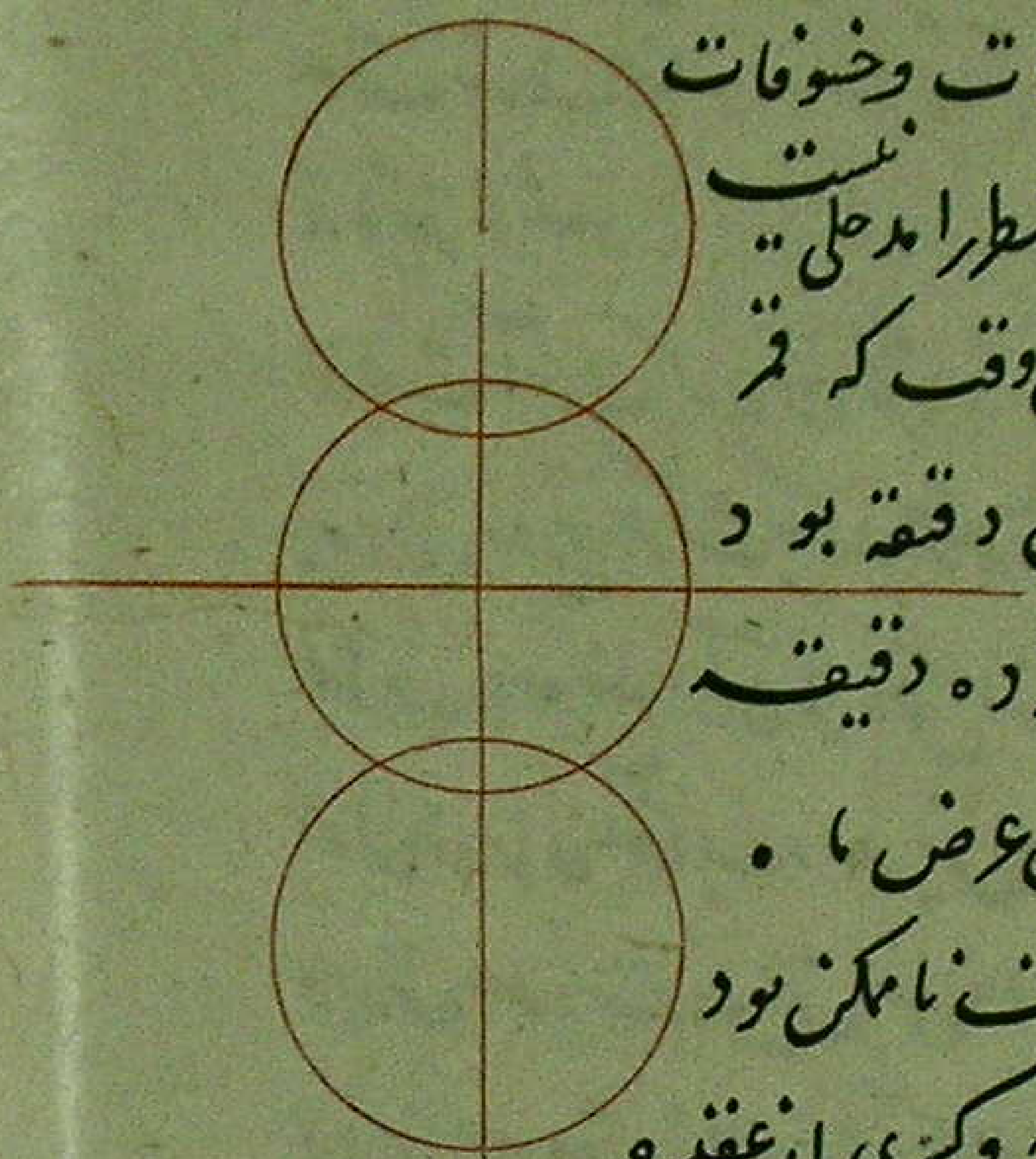


ساعات اجتماع حقیقی کسوف
بوقت نصف النهار
نزدیکتر باشد
از جهت آنست که چون قمر
بر توالی بروج حرکت میکند از مغرب
بمشرق و موضع مرئی قمر با فق از موضع حقیقی پس پیش از نصف النهار
اول قمر مرئی با فتاب رسد پس قمر حقیقی بعد از نصف النهار بر عکس
و ازین صورت این معنی ظاهر شود



و درین صورت ظاهرست که چون
قمر متصل باشد بشمس از مغرب
روی بمشرق که توالی بروج
برین منوال است در صورتی که از نصف النهار برکشیده ایم اول موضع مرئی
قمر بشمس رسید و کسوف حاصل آید بعد ازین موضع حقیقی باو رسید
و اجتماع باشد پس ساعات کسوف کمتر از ساعات اجتماع بود و اجتماع
نیم روز نزدیکتر بود در صورتی که بعد از نصف النهار برکشیده ایم اول
موضع حقیقی با فتاب رسد و اجتماع حاصل آید و بعد ازان موضع مرئی
قمر با فتاب رسد و کسوف باشد پس ساعات اجتماع از ساعات کسوف
کمتر باشد و اجتماع نیم روز نزدیکتر و از جهت کسوف آفتاب همچنانک
در خسوف گفته ایم مثالی فرض کنیم در وقتی از اوقات قطر آفتاب سی و دو دقیقه

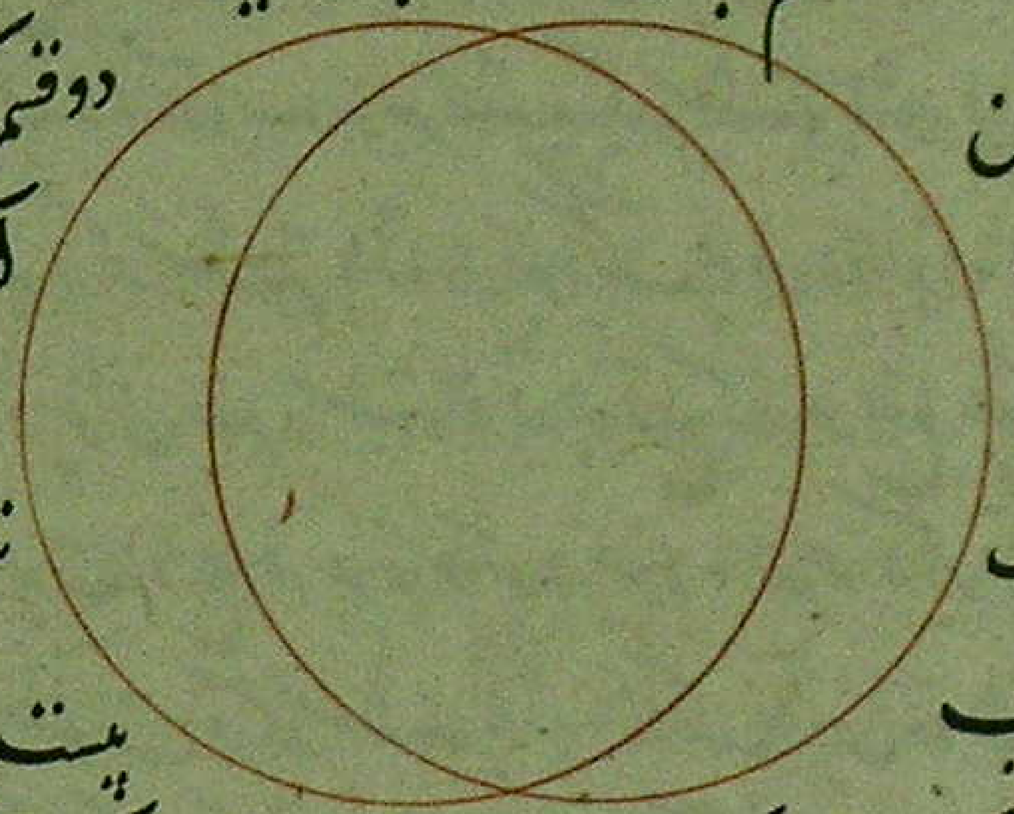
بود و قطر قمری و چهار دقیقه پس نصف قطرش سی و سه دقیقه باشد اگر عرض
مرئی قمر این مقدار بود قمر مماس آفتاب شود در نظر و کسوف نیفتد و اگر کمتر بود
کسوف افتد و اگر بیشتر بود خود مماس نشود برین صورت



و از جهت شرح ازمان ما بین کسوفات و خسوفات
گوییم چون در خسوف قمری اختلاف منظر را مدخلی نیست
و غایت بزرگی نصف قطر ظل در آن وقت که قمر
در حضیض تدویر بود تا چهل و شش دقیقه بود
و غایت بزرگی نصف قطر ماه تا هژده دقیقه
و مجموع هر دو مقدار ۶۴ دقیقه پس عرض ماه
چون ازین مبلغ زیادت باشد خسوف ناممکن بود
و این قدر عرض به بعد دوازده درجه و کسری از عقده
حاصل آید چه بر بعد یازده درجه و نیم بتقریب یک درجه عرض حاصل آید
پس فلک مایل بچهار قسم شود دو قسم آنک خسوف در وی ممکن باشد
و دو قسم آنک خسوف در وی ممکن نباشد هر قسمی ازان دو قسم که حدّ
خسوف است بیست و چهار درجه و کسری و هر قسمی ازان دو قسم دیگر
۱۴۶ درجه و چون خسوف در وقت استقبال است لامحاله آفتاب باید
که در حد خسوف بود تا قمر در مقابل او منخسف تواند شد و چون حد خسوف
بیست و پنج درجه زیادت نیست و آفتاب این مقدار بتقریب بیست و پنج
روز قطع کند و ماه درین مدت دوری تمام کرده باشد ازین جهت
در دو ماه متعاقب خسوف ممکن نباشد و در شش ماه که آفتاب
از نزدیکی یک عقده نزدیک دیگر عقده رسد خسوف واقع تواند بود

و اگر وقتی نبادر آفتاب در آخر حدی باشد مثلا از راس ده درجه درگذشته بود
و خسوف افتد بعد ازان در پنج ماه آفتاب قریب صد و پنجاه درجه قطع کند
و بعد میان او و موضع راس صد و شصت درجه گردد و ذنب درین پنج ماه
شش درجه بر خلاف توالی قطع کرده باشد پس بعد میان آفتاب و ذنب
دوازده درجه بیش نباشد بدین سبب آفتاب باول حدّ خسوف رسیده باشد
پس ممکن بود که ماه بعد از خسوف اول پنج ماه دیگر باره منخسف گردد اما
خسوف تام نبود در هیچ کدام و اما در هفت ماه آفتاب دویست و پنج درجه
بتقریب قطع کند اگر تقدیر کنیم که بر اول حد خسوف باشد و ماه منخسف شود
بعد از هفت ماه آفتاب بر سر عقده بگذشته باشد و از موضع عقده دوم
سیزده درجه درگذشته باشد از بهر آنک چون دوازده درجه قطع کند بعقده
اول رسد و چون صد و هشتاد درجه قطع کند بموضع عقدهٔ دوم رسید
و چون دویست و پنج درجه تمام شود سیزده درجهٔ دیگر قطع کرده باشد
پس از حد خسوف درگذشته باشد از آنک درین مدّت یازده درجه عقده
بر خلاف توالی حرکت کرده باشد پس بعد آفتاب از عقده نیک بسیار شود
و ازین جهت در هفت ماه دو خسوف ممکن نیست و اما در یک کسوف
آفتاب در اقلیم چهارم در باب اختلاف منظر گفتیم که اختلاف منظر زیادت
از شصت و چهار دقیقه نمی تواند بود و نصف القطرین یعنی قطر آفتاب و ماه
از سی و چهار دقیقه زیادت نشود و چون عرض ماه شمالی بود اختلاف
از عرض ماه نقصان باید کرد تا عرض مرئی باند پس بر نود و هشت دقیقه
عرض هرگاه که عرض شمالی بود و اختلاف منظر در غایت کمال سی و چهار
دقیقه عرض مرئی حاصل آید و ازین جهت در جانب شمال غایت حد کسوف

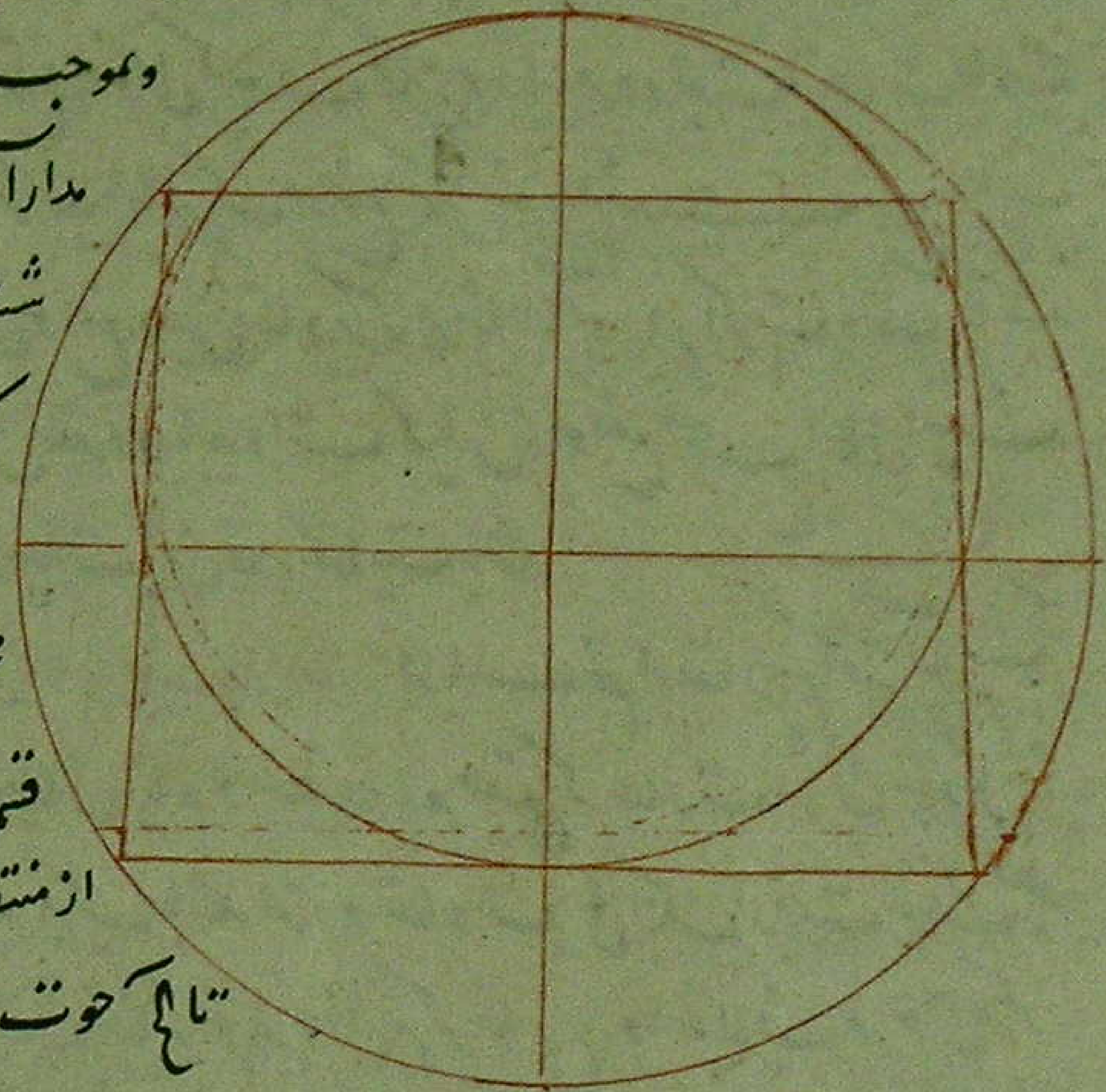
آفتاب آنجا بود که عرض نود و هشت دقیقه باشد و آنجا بعد قمر از عقده هژده درجه
دیگری بود اما در جنوب چون اختلاف منظر بر عرض می باید افزود تا عرض
مرئی شود غایت عرض جنوبی که در کسوف تواند بود سی و چهار دقیقه باشد
و آنجا که عرض سی و چهار دقیقه بود بعد از عقده شش درجه و نیم باشد
پس فلک ممثل بچهار قسم شود همچنانک در ماه گفتیم ولیکن این اقسام مختلف باشد
دو قسم که حد کسوف بود هر یکی شست و پنج درجه از آن جمله هژده و نیم در جانب
شمال و شش و نیم در جانب جنوب و دو قسم که در کسوف ممکن نبود مختلف
قسم شمالی ۱۴۳ درجه و قسم جنوبی ۱۶۷ درجه برین صورت



و چون هر قسمی از آن دو قسم که حد
کسوف است ۲۸ درجه
زیادت نیست و در دو اجتماع
متعاقب کسوف نتواند بود
چه آفتاب قریب بیست و نه درجه
درین مدت قطع کند و از حد کسوف بیرون شود و چون یک قسم که در و
کسوف ممکن نیست ۱۴۳ درجه است و آفتاب درین پنج ماه صد و پنجاه
درجه قطع می تواند کرد پس در پنج ماه با آسانی دو کسوف ممکن باشد
و آن چنان بود که در کسوف اول از راس بگذشته بود و در کسوف دوم
بذنب نرسیده و همچنین در هفت ماه بر آن تقدیر که در کسوف اول
بذنب نرسیده باشد و بعد او از ذنب نزدیک هژده درجه بود
و بعد از هفت ماه که ۲۰۵ درجه قطع کند یعنی آفتاب بطی السیر بود
از راس در گذشته بود و از موضع اول و اگر راس را حرکت نبودی

هفت درجه در گذشته و لیکن چون راس را نیز یازده درجه حرکت کرده باشد
بعد هژده درجه باشد و آفتاب از حد کسوف بیرون نشده باشد و چون در افق
شهری جنوبی بر همین منوال در جانب واقع باشد پس بر بعد هژده درجه از راس
بر توالی در بلاد شمالی کسوف ممکن بود و بر بعد هژده درجه بخلاف توالی
هم از راس در بلاد جنوبی هم بدین اعتبار حد کسوف سی و شش درجه باشد واقع شود
و در دو اجتماع متوالی کسوف ممکن بود اما در دو جهت از جهات عالم یعنی
شمال و جنوب اما در یک موضع ممکن نبود اینست شرح این باب
بحسب این موضع و این مقادیر که در مثالها آوردیم اگر متفاوت باشد
در حضیض مقدور باید داشت که این نه موضع تصحیح اعمال است
و در تقریر هیئات این قدر کفایت باشد **فصل**
در تعدیل الایام بلیالیها در باب نهم از مقاله سیم گفته آمده است که
تفاوت میان ایام وسطی و ایام حقیقی که عبارت از آن بتعدیل الایام بتعبیر
بلیالیها کنند مرکب باشد از دو تفاوت یکی آنک از جهت سرعت و بطو
آفتاب بجهت تشابه او بر حوالی مرکز خارج و اختلاف بر حوالی مرکز
عالم لازم آید و غایت آن بقدر ضعف تعدیل اعظم باشد
و در نصف اوجی یعنی در نصف آن دور که اوج منتصف آن
نصف بود ایام حقیقی از ایام وسطی کوتاه تر باشد بسبب بطوء سیر
و در نصفی دیگر دراز تر و دوم آنک از جهت تفاوت که میان درجات
فلک البروج و اجزای معدل النهار افتد در مرور بدایرهٔ نصف النهار
یا طلوع در خط استوا و غایت این تفاوت پنج درجه باشد
و در دو ربع که دو نقطهٔ اعتدال منتصف آن دو ربع باشد یعنی از

از منتصف دلو تا منتصف ثور و از نصف اسد تا نصف عقرب ایام حقیقی
از ایام وسطی کوتاه‌تر باشد و در دو ربع دیگر درازتر پس از جهت تفصیل
ترکیب این دو تفاوت با یکدیگر شکلی برکشیده آمد تا ظاهر شود که کجا
هر دو سبب کوتاهی باهم افتاده است و کجا هر دو سبب درازی و کجا
این سبب مخالف یکدیگرست   و شکل اینست

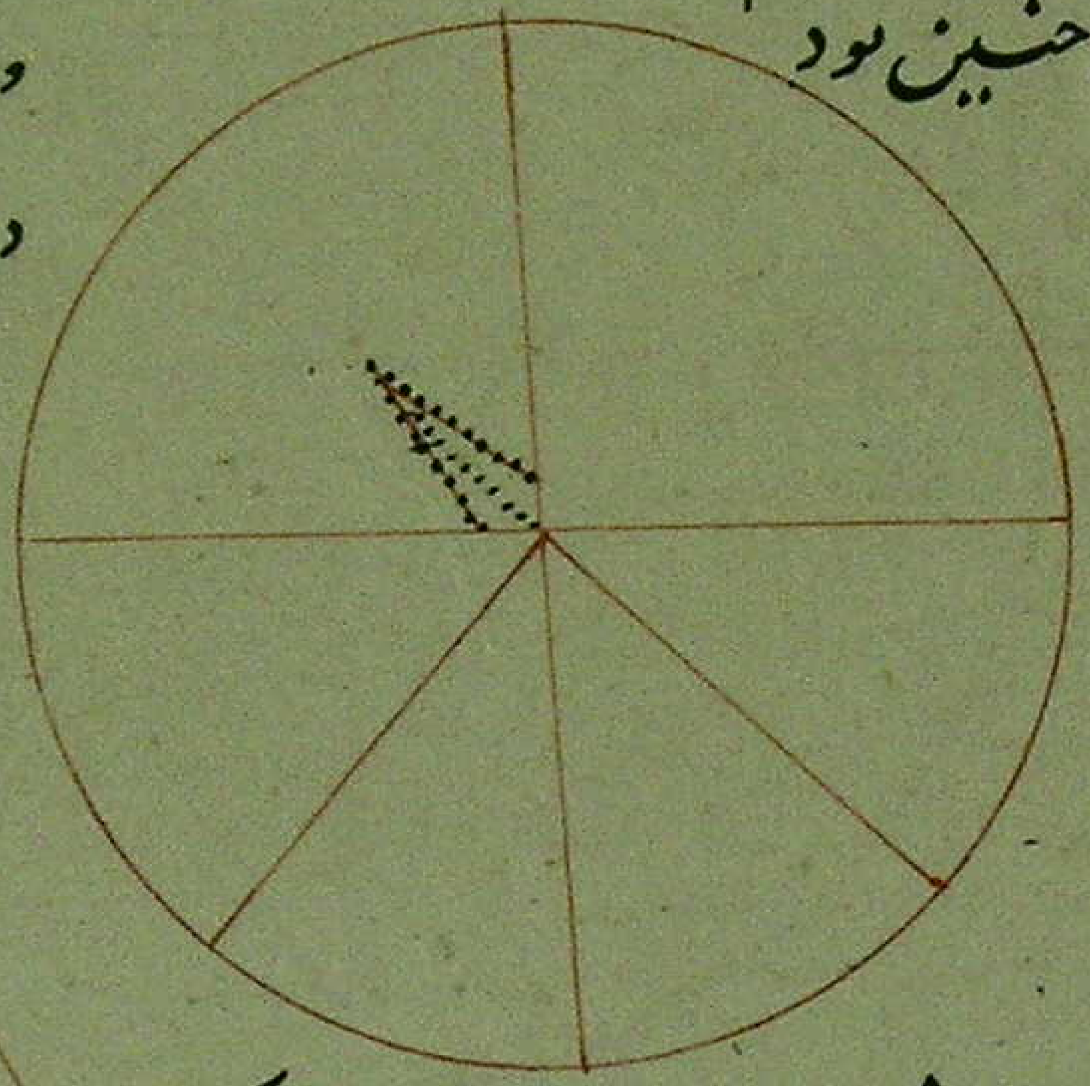


و موجب این شکل مدار آفتاب شش قسم شود که احکام آن اقسام مختلف شود قسم اول از منتصف دلو تا آخر حوت ۳ کح درجه
بتقریب و ایام منش از جهت آنک در نصف حضیض است طوال بود
و از جهت مطالع قصار و قسم دوم از آخر حوت تا منتصف ثور ۷ کح درجه
بتقریب و ایام منش بهر دو وجه قصار بود و قسم سیوم که یک ربع
تمام از منتصف ثور تا منتصف اسد و ایام منش بجهت آنک در نصف اوجست
قصار بود و از جهت مطالع طوال و قسم چهارم از منتصف اسد تا آخر
سنبله ۳ کح درجه بتقریب و ایام منش از دو جهت قصار بود و قسم پنجم
از آخر سنبله تا منتصف عقرب ۷ کح درجه و ایام منش قصار حضیضی

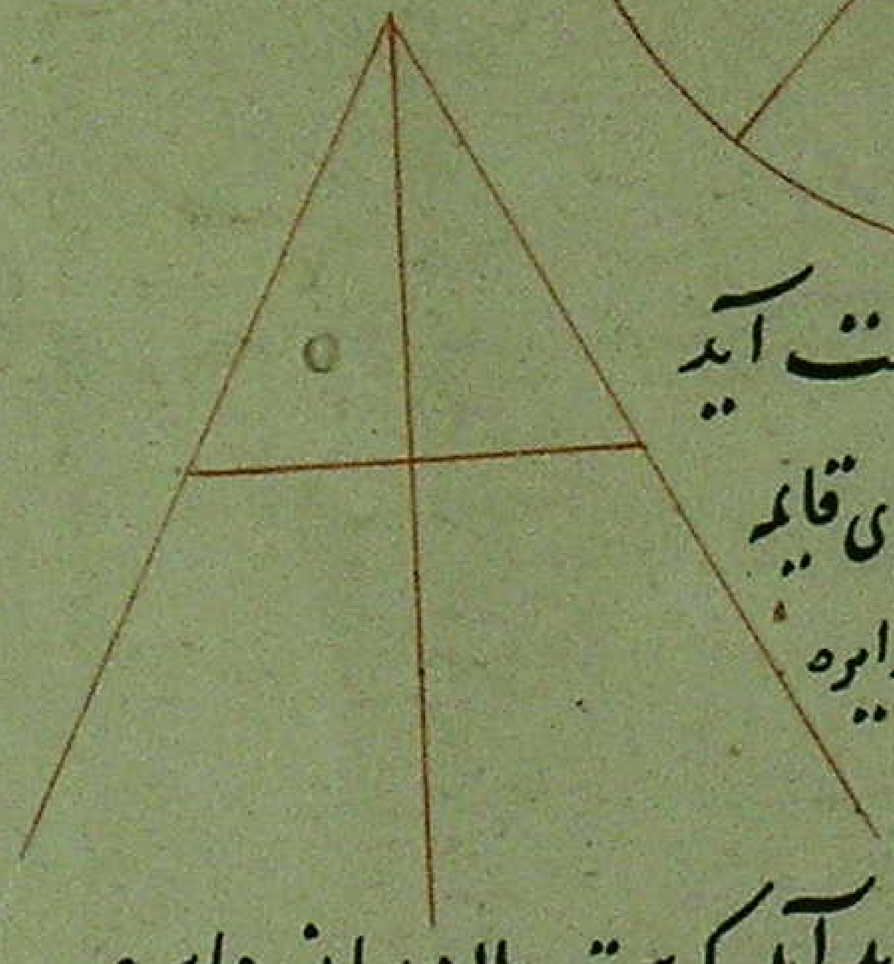
و طوال مطلق بود و قسم ششم از منتصف عقرب تا منتصف دلو یک ربع
تمام و ایام منش بهر دو وجه طوال بود و هیچ موضع این دو سبب زیادت
ازین باهم نیفتاده است که درین ربع و ازین جهت اوایل و اواخر
این ربع بمبدا ساختن اولیست تا دایما تفاوت زاید یا ناقص افتد
اگر مبدا اوایل ربع سازند دایما فصل حقیقی را بود بر وسطی
و اگر اواخر ربع سازند دایما فصل وسطی را بود بر حقیقی چنانک
در اعمال روشن شدست

فصل در صورت دایرهٔ هندی و سمت بلاد و غیر آن در معرفت خط نصف النهار

در باب دوازدهم
از مقالت سیم دو وجه ایراد افتاده است یکی دایرهٔ هندی و صورتش
چنین بود

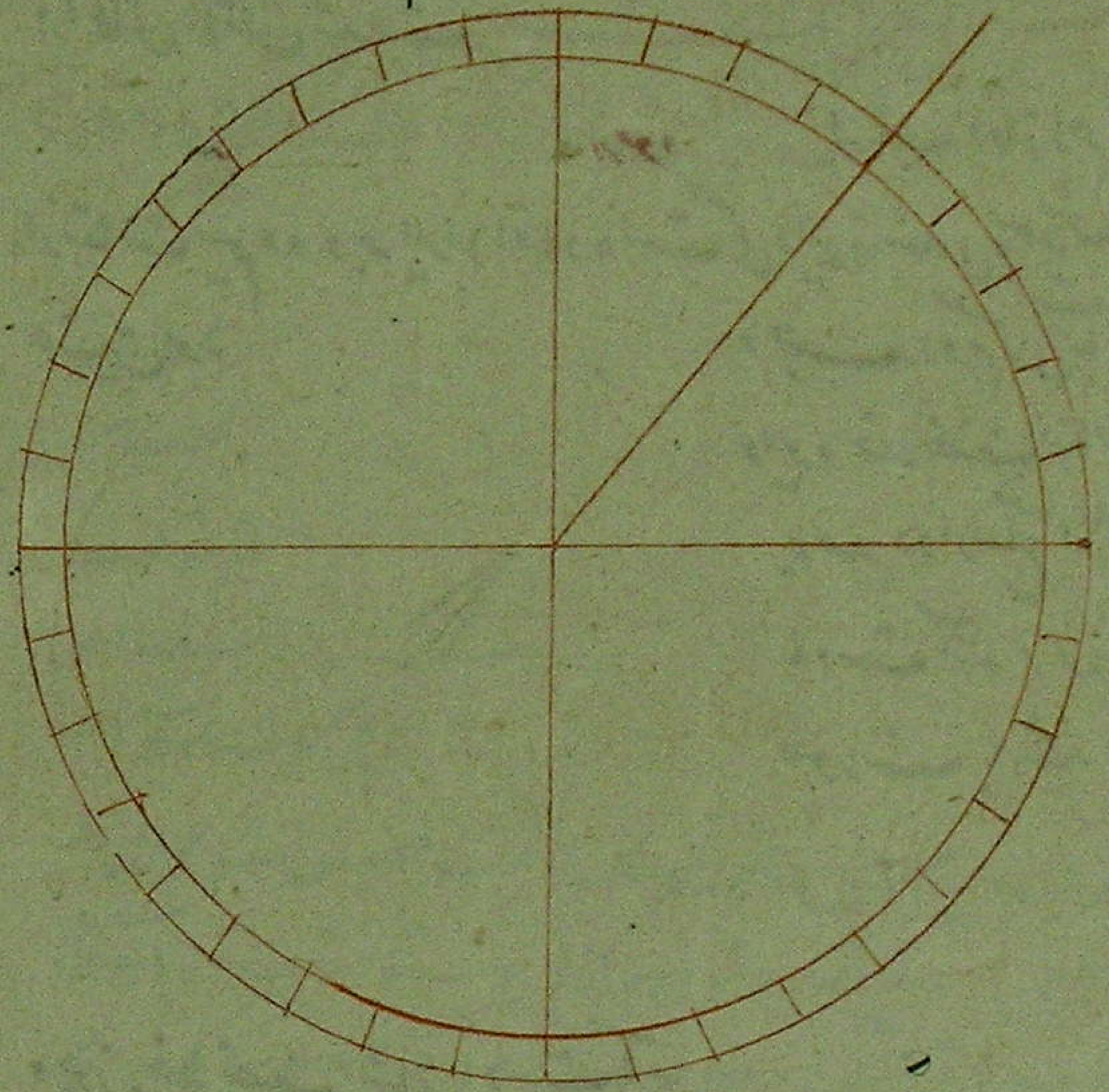


وجه دوم کی اثبات
دایره خط نصف النهار
برصد دو ارتفاع مساوی
با دست آرند برین
صورت باشد



و چون خط نصف النهار با دست آید
و خط مشرق و مغرب بر زوایای قایمه
برو افتد و موضع تقاطع را مرکز دایره
سازند و دایره افقی بروی کشند
مانند دایره هندی شکلی پدید آید که سمت بلاد بران دایره

بادست توان آورد بدان وجه کارباع آن دایره راقسمت کنند هر ربع
بنود قسم وآن مقدار که سمت شهری بود که خواهیم که سمت او بدانیم واین
از کتب عمل معلوم شود دران جهت یاد کنیم و خطی از مرکز بدان قسم
کشیم تا سمت آن شهر معین شود مثالش درین صورت فرض کردیم
سمت مکه چهل درجه از جنوب بسوی مغرب و خط بر سمت کشیدیم
چنانک در شکل ظاهرست   والله اعلم بالصواب والیه المرجع والمآب



بسم الله الرحمن الرحیم

این مختصریست در معرفت اسطرلاب مشتمل بر بیست باب

باب اول

در القاب آلات و خطوط و دوایر اسطرلاب

آنچه علاقه در وی بست حلقه بود و آنچه حلقه در وی بود

آنرا عروه خوانند و بلندیی که عروه بر وی بسته بود

آنرا کرسی خوانند و آنچه کرسی بر وی باشد و بر صفایح

و غیر آن مشتمل باشد آنرا حجره و ام خوانند

و صفحها در حجره بود و بر روی صفحها صفیحهٔ

مشبک را عنکبوت و شبکه خوانند و دایرهٔ که

بر روی حجره بود سیصد و شصت قسمت کنند

و ابتدا از خطی کنند که بر کرسی بگذرد و بعلاقه پیوندد

و بجانب راست بر توالی هر پنج و ده را رقوم نوشته

باشد آنرا اجزاء حجره خوانند و بر ظهر

اسطرلاب یعنی بر پشت حجره دو خط مستقیم

بر زوایاء قایمه کشیده باشند یکی که از جانب علاقه

آید آنرا خط وسط السما و خط علاقه خوانند

و خط دیگر را خط مشرق و مغرب و دایرهٔ که

برکشیده باشند برین خطها بچهار قسم متساوی شود

و ربعی را از دو ربع که از دو جانب کرسی بود نود

قسم کرده باشند آنرا اجزاء ارتفاع خوانند

و باشد که هر دو ربع را قسمت کرده باشند

و بر ربعی از دو ربع که در شیب بود اجزاء ظل

نقش کرده باشند و بر صفایح دوایر بسیار

بود از آن جمله سه دایره متوازی بود که مرکز

هر سه مرکز صفیحه باشد آنچه در میان باشد مدار

راس الحمل و المیزان باشد و آنچه بیرون بود

مدار راس الجدی و آنچه در اندرون بود

مدار راس سرطان و این در اسطرلاب شمالی بود

و در اسطرلاب جنوبی مدار راس الجدی
در اندرون بود و مدار راس سرطان بیرون
و دوایر دیگر که بر روی یکدیگر کشیده باشند
و مرکز آنها مرکزان نه مرکز صفیحه باشد بعضی ازان
تمام و بعضی ازان ناتمام انرا دوایر مقنطرات
خوانند و آن بر قسم فوق الأرض بود از صفیحه و آنچه
میان همه دوایر بود و بر مرکز او علامت ص
کرده باشند انرا سمت الراس خوانند و اینچ بر کرانه
بود که ناتمام بود انرا افق مشرق و مغرب خوانند
و دو خط مستقیم که بر مرکز متقاطع شوند یکی
را که علامت ص کشیده باشند خط وسط السما
و نصف النهار خوانند و خط دیگر را خط مشرق
و مغرب و خط استوا ازان جمله یک نیمه
که با جانب راست بود خط مغرب خوانند و دیگر
نیمه که با جانب چپ بود خط مشرق و همچنین

افق مشرق و افق مغرب و در میان مقنطرات
عددها نوشته بود بتزاید تا بنود که بسمت الراس
رسد و تزاید آن اعداد در اسطرلاب مختلف بود
در سدسی شش شش می افزاید و در ثلثی سه سه
و در نصفی دو دو و در اسطرلاب تمام یک یک و در زیر
مقنطرات که قسم تحت الأرض بود قوسهاء خرد
بدوازده قسمت کرده باشند شش در جانب
راست میان افق مغرب و خط وسط السما
و شش در دیگر جانب میان افق مشرق
و خط وسط السما انرا خطوط ساعات معوج
و ساعات زمانی خوانند و باشد که قوسهای
دیگر کشیده باشند که بر نقطهٔ ص باهم رسند
انرا دوایر سموت خوانند و بسیار بود که این قوسها
در قسم تحت الارض نیز برکشند و بر عنکبوت
دایرهٔ تمام بود سوح دوازده کانه برانجا نوشته

انرا منطقة البروج خوانند و هر برجی مقسوم بود
باجزا شش شش در سدسی و سه سه در ثلثی
و برین قیاس و بر سر جدی زیادتی بود که در برابر
اجزاء حجره می گردد انرا عری راس الجدی خوانند
و زواید دیگر باشد که بر هر یکی نام کوکبی از ثوابت
نوشته باشد انرا شظایاء کواکب خوانند
هر یکی شظیهٔ کوکبی و هری کوکب نیز خوانند و در وسط الاسطرلاب
شمالی انچه در اندرون منطقة البروج افتد
عرضش شمالی بود وانچه بیرون بود عرضش جنوبی
وانچه مانندهٔ میخی بر مرکز حجره و صفیحها و عنکبوت
بگذرد انرا قطب خوانند وآنچه بر پشت حجره بود
و آلات ارتفاع بر و پسته بود آنرا عضاده خوانند
وانچه بر دو طرف عضاده بود دو قان و هر یک
را لبنه خوانند و دو شظیهٔ که بر دو طرف عضاده
بود آنرا دو شظیهٔ ارتفاع خوانند و در دو لبنه

دو ثقبه بود آنرا ثقبهای ارتفاع خوانند وانچه
قطب بدان استوار کنند انرا فرس خوانند
و حلقه که در زیر فرس بود تا فرس از سطح عنکبوت
مرتفع شده باشد شظیه و فلس خوانند و زایدی
که از سطح عنکبوت مرتفع شده باشد و بدان عنکبوت
گردانند انرا مدیر می خوانند و بر عضادهٔ بعضی
اسطرلابات دوازده خط در پهنا کشیده باشند
انرا خطوط ساعات معوج خوانند و صفایح
بسیار بجهت شهرها مختلف باشد و در بعضی
اسطرلابات صفیحهٔ آفاقی باشد و آن صفیحه بود
که بر او ارباع او دوایر بسیار کشیده باشند
و در هر ربعی عددی چند که بر یک نقطه متقاطع شوند
و آن نقطه موضع تقاطع خط مشرق و دایرهٔ
مدار راس الحمل بود و هر یک از آن قوسها
افق شرقی موضعی بود که عرضش بر انجا نوشته باشند

وجون صفیحه جنان بدارند که آن قوس جانب افتد
و محدب باشد بود خط وسط السماء ان افق
خطی بود که از مرکز صفیحه ببالا رود اینست القاب
انجه در اسطرلابات مشهور یافته شود و در بعضی
اسطرلابات که با عمال غریب کرده باشند انرا
بحسب معانی لقبهای موافق باشند

باب دوم

در معرفت ارتفاع کرفتن از آفتاب وستاره

ارتفاع افتاب وستاره جنانجه مشهورست باید کرفت
اکر افتاب باشد علاقه بدست راست باید کرفت
واسطرلاب معلّق کرداند وپشت اسطرلاب
باخود باید کرد ویک جانب او که اجزاء ارتفاع
برو نقش کرده باشند با افتاب وعضاده
می کرداند تا نور آفتاب از یک ثقبه بر دیکری افتد
بس نکاه کرد تا شظیهٔ ارتفاع بر جند جزو افتاده است

انجه باشد ارتفاع بود واکر ارتفاع از ستاره
کیرند پشت اسطرلاب بر بالا باید داشت ویک چشم
از یک ثقبه نکاه کرد وعضاده جندان کرداند تا نور بصر
بهر دو بکذرد وکوکب در نظر آید بس نکاه کرد
تا شظیهٔ ارتفاع بر جند جزو افتاده است انجه
یافته شود ارتفاع کوکب بود واکر قرص آفتاب
در میان ابر بتوان دید ونورش بر زمین ظاهر نبود
هم بدین طریق ارتفاع باید کرفت انکاه معلوم باید
کرد یا شرقی بود یا غربی بدان طریق که
بعد از یک لحظه ارتفاع بباید کرفت اکر زیاد
شده باشد ارتفاع شرقی بود واکر کم شده
بود ارتفاع غربی بود وبوقت انک افتاب
یا کوکب بنصف النهار نزدیک بود احتیاط
تمام باید کرد که باندک مدت تفاوت محسوس شود
ویک ارتفاع زمانی دراز بماند

باب سیوم

در معرفت طالع از ارتفاع

درجهٔ آفتاب را از منطقة البروج طلب باید
کردن و همچنین مقنطرهٔ ارتفاعی که گرفته
باشند از مقنطرات صفیحه اگر ارتفاع شرقی
بود از جانب چپ و اگر غربی بود از جانب راست
بس درجهٔ آفتاب را بران ارتفاع باید نهادن
ونگاه کرد تا بر افق شرقی کدام درجه افتاده است
از درجات منطقة البروج آن درجه درجه
طالع وقت بود و همچنین بشت مری آن کوکب
را که ارتفاع ازو گرفته باشند بر مقنطرهٔ
ارتفاع او باید نهاد شرقی یا غربی چنانچه
یافته باشند ونگاه کردن تا از منطقة البروج
کدام درجه بر افق شرقی افتاده است ان درجهٔ
طالع بود و درین عمل در اسطرلابهای غیر تام

گاه باشد که درجهٔ آفتاب را علامت معین نبود
بدان سبب که میان دو خط افتاده باشند
وهمچنین گاه بود که مقنطره که بر صفیحه کشیده باشند
موافق ان ارتفاع نیفتند که یافته باشند
بلکه ان ارتفاع در میان دو مقنطره باشند
وهمچنین گاه بود که درجهٔ طالع در میان دو خط
افتاده باشند از اجزا بروج و درین اوضاع
اگر بنظر و قیاس آن تفاوت را مقداری گیرند
شاید و بتقریب مقصود حاصل شود و اگر
خواهند که بنوعی از حساب معلوم کنند برین وجه
عمل باید کرد و این عمل را تعدیل خوانند اما
تعدیل موضع آفتاب چنان باید کرد که ان دو خط
که آفتاب میان هر دو افتاده باشد معلوم کنند
و اول خط از ان دو خط بر مقنطرهٔ ارتفاع مقنطرات
ارتفاع نهند و مری رأس الجدی نشان کنند

یعنی جزوی که مری مقابل آن جزو باشد از اجزاء
مجره نشان کنند پس خط دوم بر همان مقنطره نهند
و مری نشان کنند و میان هر دو نشان از اجزاء مجره
بشمرند آنچه یابند از اجزاء تعدیل نام نهند
پس نگاه کنند تا مابین خط اول و موضع آفتاب
چند درجه باشد آن درجات در اجزاء تعدیل ضرب
کنند و حاصل را بر تفاوت اجزاء منطقه یعنی شش
در سدسی و په ده ثلثی قسمت کنند آنچه بیرون
آید بعدد آن از نشان اول که مری را کرده باشند
در جهت نشان دوم بشمرند آنجا که رسد مری بر آنجا
نهند پس نگاه کنند تا بران مقنطره مفروض کدام
جزو افتاده باشد از اجزاء منطقه علامت سیاه
برو کنند و آن موضع آفتاب بود مثالش در اسطرلاب
سدسی در صفیحه عرض لو فرض کردیم آفتاب
در شانزده درجه ثور بود و آن میان دو خط بود

یکی خط دوازده و دیگر خط هژده و ارتفاع وقت
بیست و چهار درجه شرقی اول خط دوازده
بر مقنطره کد شرقی نهادیم و مری نشان کردیم
میان هر دو چهار درجه و نیم یافتیم و این اجزاء
تعدیل است پس تفاوت میان خط اول یعنی
دوازده ثور و موضع آفتاب یعنی شانزده ثور
بگرفتیم چهار بود در اجزاء تعدیل ضرب
کردیم هژده حاصل آمد آنرا بر تفاوت اجزاء
منطقه یعنی شش قسمت کردیم سه بیرون آمد
پس از علامت اول سه جزو بشمردیم آنجا که
رسید مری بران نهادیم و لامحاله میان مری
و علامت دوم یک جزو و نیم مانده باشد
نگاه کردیم تا بر مقنطره کد شرقی کدام جزو
افتاده است از منطقه آن جزو موضع آفتاب بود
علامتی بروی کنیم تا بوقت حاجت معلوم باشد

اما تعدیل مقنطرات چنان باید کردن که چون ارتفاع
موجود میان دو مقنطره افتاده باشد موضع
آفتاب را بر مقنطرهٔ اوّل باید نهاد و مری نشان کرد
پس بر مقنطرهٔ دوم نهاد و مری نشان کرد و میان
هر دو نشان اجزاء تعدیل نام نهاد پس تفاوت
میان مقنطرهٔ اوّل و ارتفاع موجود در اجزاء تعدیل
ضرب باید کرد و بر تفاوت میان هر دو مقنطره
که در اسطرلاب سدسی شش بود و در ثلثی سه
قسمت کرد انچه بیرون آید مری را بعد آن اجزا
از علامت اوّل سوی علامت دوم باید کرد انچه
تا درجهٔ آفتاب بران ارتفاع بود که یافته باشد
مثالش هم در اسطرلاب سدسی بر صفیحه لو
فرض کردیم شمس را در دوازده درجهٔ ثور
ارتفاع آفتاب یافتیم بیست و شش درجه
وآن میان مقنطرهٔ کد و مقنطره ل است

موضع آفتاب را بر مقنطرهٔ کد نهادیم و مری نشان
کردیم و هم موضع آفتاب را بر مقنطرهٔ ل
نهادیم و مری نشان کردیم یافتیم میان هر دو نشان
هفت درجه و نیم و این اجزاء تعدیل است
پس تفاوت میان مقنطرهٔ کد و ارتفاع
آفتاب که کواست وآن دو باشد در اجزاء تعدیل
ضرب کردیم پانزده حاصل آمد بر تفاوت میان
هر دو مقنطره وآن شش است قسمت کردیم
بیرون آمد دو و نیم از علامت اوّل بشمردیم
بموضعی رسید که از و بعلامت دوم پنج بود
مری را بران نهادیم آفتاب بر ارتفاع موجود
افتاده باشد و امّا تعدیل طالع چنان باید
کرد که چون موضعی از منطقة البروج بر افق
شرقی افتاده باشد میان دو خط موضع
مری نشان باید کرد پس خط اوّل ازان دو خط

برافق شرقی باید نهاد وموضع مری نشان کرد
وتفاوت میان هردو بگرفت وانرا تفاوت
اجزا نام نهاد وبعد ازان افق را بر خط
شرقی باید نهاد ومری نشان کرد وتفاوت
میان نشان خط اوّل ونشان خط دوم بگرفت
وانرا اجزاء تعدیل نام نهاد ولا محاله
از تفاوت اجزا زیادت بود پس تفاوت
اجزا را در انچه میان دو خط بود یعنی شش یا سه
با انچه بود ضرب باید کرد وبر اجزاء تعدیل
قسمت کرد انچه بیرون آید بر خط اوّل افزود
آنچه حاصل آید درجهٔ طالع بود مثالش
افتاب در دوازده درجهٔ ثور است وارتفاع
شرقی هژده درجه در اسطرلاب سدسی در صفیحه
لو دوازده درجه ثور بر مقنطرهٔ یح
نهادیم از منطقة البروج نقطهٔ میان خط

خط شش ودوازده از جوزا بر افق شرقی
افتاد مری نشان کردیم وخط شش بر افق
شرقی نهادیم ونشان کردیم یافتیم تفاوت
اجزا سه درجه ونیم بعد ازان سیوم خط دوازدهم
جوزا بر افق شرقی نهادیم ونشان کردیم
یافتیم تفاوت میان نشان که جهت شش کردیم
ومیان این نشان یج ونیم وآن اجزاء تعدیل است
وچون اسطرلاب سدسیست تفاوت میان
دو خط شش باشد تفاوت اجزا در شش
ضرب کردیم حاصل آمد بیست ویکی بر یج ونیم
که اجزاء تعدیل است قسمت کردیم بیرون امد
سه وکسری زیادت از نیمه اورا یکی گرفتیم
چهار شد بر خط اوّل وان شش بود افزودیم
ده درجه جوزا شد واین درجهٔ طالع بود
ومطلوب اینست

باب چهارم

در معرفت ارتفاع از طالع

این باب عکس باب پیشین باشد و در اختیارات
بدین احتیاج افتد آنجا که طالع معین اختیار
کرده باشند و خواهند که ارتفاع آفتاب یا کوکب
معلوم کنند از آن وقت تا وقت نگاه دارند
چون ارتفاع موافق آن ارتفاع شود دانند که
وقت طلوع آن درجه است که اختیار کرده اند
طریق این عمل چنان بود که آن درجه که جهت
طالع تعیین افتاده باشد بر افق شرقی بنهند
و نگاه کنند تا درجهٔ آفتاب بر کدام مقنطره
افتاده است از مقنطرات و شرقیست یا غربی
آنچه بود ارتفاع آفتاب بود چون بدان
ارتفاع رسید وقت مفروض بود و اگر درجهٔ
آفتاب بر مقنطرات نیفتد و تحت الارض بود

وقت طالع شب خواهد بود کوکبی از ثوابت که
بر بالای زمین بود نگاه باید کرد تا بر کدام مقنطره
افتاده است و شرقیست یا غربی وقت نگاه
باید داشت تا چون ارتفاع آن کوکب بهمان مقدار
رسد در مشرق یا در مغرب چنانک بود وقت
طلوع آن درجه بود

باب پنجم

در معرفت دایره ساعات مستوی و معوج و اجزاء آن

چون درجهٔ آفتاب بر مقنطرهٔ ارتفاع موجود
نهند و مری را بر سر الجدی نشان کنند و بعد از آن
درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق نهند و نشان کنند
و از نشان دوم تا نشان اول بشمرند آنچه حاصل آید
دایر گذشته بود از روز و اگر بر افق مغرب
نهند و میان نشان اول و این نشان بشمرند
دایر مانده بود از روز و همچنین اگر شظیه

کوکب را بر مقنطرهٔ ارتفاع موجود نهند و مری را این الحلی
نشان کنند پس جزو افتاب را بر افق مغرب نهند
و نشان کنند و میان نشان دوم و نشان اول
بشمرند دایر گذشته بود از شب و اگر جزو افتاب را
بر افق مشرق نهند و نشان کنند و از نشان اول
تا این نشان بشمرند دایر باقی از شب بیرون آید
و اگر طالع معلوم بود و از طالع دایر معلوم خواهند
کرد بجای انک افتاب یا کوکب بر مقنطره می نهند
درجهٔ طالع بر افق شرقی نهند و باقی عمل همچنان کنند
که گفته آمد دایر ماضی یا باقی معلوم شود
و چون دایر را بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون اید
ساعات مستوی بود از انک چون سیصد و شصت
که دور فلک است بر بیست و چهار ساعت قسمت کنند
حصهٔ هر ساعتی پانزده باشد و آنچه بماند هر یکی را
چهار یک گیرند دقایق ساعات بود از انک چون ساعتی

شصت دقیقه است و پانزده درجه حصهٔ هر ساعتی
هر یک از پانزده چهار دقیقه بود و مجموع ان شصت
دقیقه پس اگر یکی از پانزده بماند در چهار ضرب باید کرد
تا دقایق شود بر ساعات افزایند ساعات و دقایق
ماضی یا باقی بود از روز یا شب و اگر مجموع ساعات
روز خواهند افتاب را بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و بعد از ان بر افق غربی نهند
و نشان کنند و میان اول و دوم بشمرند یا قوس النهار
معلوم شود پس قوس النهار چنانک گفتیم
بر پانزده قسمت کنند و انچه بماند در چهار ضرب کنند
تا ساعات و دقایق روز معلوم شود و چون انرا
از بیست و چهار نقصان کنند ساعات و دقایق
شب بود و اگر خواهند اول جزو افتاب
بر افق غربی نهند و مری نشان کنند پس افق
شرقی نهند و نشان کنند و میان هر دو علامت

بشمرند قوس اللیل باشد بر پانزده قسمت کنند
ساعات شب بود و اکر خواهند که بدانند کوکبی را
از ثوابت که بشب طلوع خواهد کرد در کدام ساعت
طلوع کند جزو آفتاب برافق غربی نهند و مری
نشان کنند و شظیه کوکب برافق شرقی نهند
و نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند و بر پانزده
قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات بود از وقت
غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب و اما معرفت
اجزاء ساعات زمانی چنان بود که قوس النهار
بر دوازده قسمت کنند انچه بماند در پنج ضرب کنند
تا اجزاء ساعات روز و دقایق آن معلوم شود
و چون انرا از سی نقصان کنند انچه بماند اجزاء
ساعات شب بود و بر وجهی دیکر نظیر درجهٔ
آفتاب را یعنی درجه متقابل او بر خطی نهند از خطوط
ساعات معوج که در زیر مقنطرات کشیده باشند

و مری نشان کنند و بعد ازان هم نظیر درجهٔ آفتاب بر خطی
دیکر نهند که در پهلوی آن خط بود و مری نشان کنند
میان هر دو نشان اجزاء ساعات روز بود
و اکر درجهٔ آفتاب را برین خطها نهند آنچه بیرون آید
اجزاء ساعات شب بود و اکر قوس اللیل
بر دوازده قسمت کنند هم اجزاء ساعات شب
بیرون آید و اکر ربعی از ساعات مستوی روز
یا شب بروی افزایند آنچه حاصل آید اجزاء ساعات
معوج بود و اکر خمسی از اجزاء ساعات معوج
نقصان کنند آنچه بماند ساعات مستوی بود
و اما ساعات کذشته از روز یا شب بدان
طریق معلوم کنند که چون آفتاب را بر مقنطره
نهند نکاه کنند تا نظیرش بر کدام خط افتاده است
از خطوط ساعات معوج از افق غربی
تا بدان خط چند تا هر چند قسم افتاده است

چندانچه بود ساعات معوج باشد گذشته از روز
واگر میان دو خط افتد مری نشان کند پس بطیر
درجهٔ افتاب را بران خط نهند که با جهت افق
غربی دارد و باز نشان کند و میان هر دو نشان
بگیرند و در شصت ضرب کند و بر اجزاء ساعات روز
قسمت کند تا دقایق بیرون آید انرا با ساعات
تمام اضافت کند ساعات و دقایق بود
از روز و اگر شب بود چون کوکب را بر مقنطرهٔ
ارتفاع نهند نگاه کند تا جزو افتاب بر خط
کدام مقنطره افتاده باشد بر انچه افتاده باشد
چندان ساعت از شب گذشته بود و اگر میان
دو خط افتد همچنانک در روز گفتیم دقایق باز بدست
آرند و اجزاء ساعات شب بکار دارند
بجای اجزاء ساعات روز و اگر خطوط
اجزاء ساعات بر عضاده کشیده باشند اول درجهٔ

آفتاب را بر خط نصف النهار نهند و نگاه کنند
تا بر کدام مقنطره افتاده است آنچه باشد
غایت ارتفاع آفتاب بود دران روز پس شظیهٔ
ارتفاع بر پشت اسطرلاب بر مثل آن ارتفاع
نهند و اسطرلاب را بگردانند چنانچه پهلو با آفتاب
بود تا سایهٔ لبنه بر عضاده افتد چنانچه هیچ جانب
منحرف نشود و نگاه کنند تا طرف سایه بر کدام
خط افتاده است آن خط که باشد ببینند
تا چه عدد برو نوشته اند که عدد ساعات گذشته
از روز برو نوشته باشند و اگر ساعات
مستوی معلوم بود و خواهند که تا ساعات
معوج کنند ساعات مستوی در پانزده ضرب
کنند و اگر با آن دقایق بود هر چهار دقیقه را
یکی گیرند و همه بر هم گیرند تا دایر معلوم شود
پس دایر را بر اجزاء ساعات روز یا شب

قسمت کند تا ساعات معوج معلوم شود و اگر ساعات
معوج معلوم باشند و خواهند که تا ساعات
مستوی کنند آنرا در اجزاء ساعات ضرب کنند
تا دایر شود و بر پانزده قسمت کنند تا ساعات
مستوی معلوم شود

باب ششم

**در معرفت میل آفتاب و غایت ارتفاع او و بعد
کوکب از معدل النهار و ارتفاعش**

درجهٔ آفتاب بر نصف النهار باید نهادن و نگاه
کردن تا از مقنطرات ارتفاع بر کدام مقنطره است
بر هر مقنطره که بود غایت ارتفاع آفتاب بود
دران عرض که صفحه بران بود و باید دیدن
تا میان موضع آفتاب و مدار راس الحمل
چند درجه افتاده است چندانکه باشد میل
آفتاب بود پس اگر آفتاب بیرون مدار راس الحمل بود

آن میل جنوبی بود و اگر در اندرون مدار بود آن
میل شمالی بود و آن مقنطره که بر مدار راس الحمل بر
گذرد مساوی تمام عرض بلد بود و میان مدار
راس الحمل و هر یکی از دو مدار دیگر یعنی مدار
راس السرطان و مدار راس الجدی بقدر میل
کلی باشند و چون شظیهٔ کوکب بر دایرهٔ نصف
النهار نهند آنچه کوکب برو افتد از مقنطرات
ارتفاع کوکب بود پس اگر میان قطب صفیحه و نقطهٔ
ص باشد کوکب در جانب شمال گذرد
از سمت راس و اگر بیرون بود در جانب جنوب گذرد
و آنچه میان موضع شظیهٔ کوکب و مدار راس الحمل بود
از مقنطرات بعد کوکب باشد از معدل النهار
و هر شظیه که داخل مدار راس الحمل گذرد بعدش
شمالی بود و هرچه بیرون بود جنوبی بود و آنچه
با مدار راس الحمل گذرد بر دایرهٔ معدل النهار

بود واو را بعد نبود وارتفاعش بقدر تمام عرض بلد بود

باب منهتم

در معرفت مطالع بروج بخط استوا و بلد ودرجات ممر وطلوع وغروب وتعدیل النهار

اگر خواهیم که مطالع بروج بخط استوا معلوم
کنیم هر برج وهر درجه که خواهیم بر خط مشرق
نهیم ونگاه کنیم تا مری بر کدام جزوست از ابتدا
اجزا یعنی از خط علاقه بر توالی یعنی بر جانب راست
چند جزو رفته است چندانچه براید مطالع آن برج
ودرجه بود وبخط استوا ابتدا از اول حمل
واگر مطالع بروج بلد خواهیم برج ودرج
بر افق شرقی باید نهاد وهمچنین که گفتیم معلوم
کرد تا مطالع بلد معلوم شود واگر خواهیم که
مطالع قوسی مفروض بلد یا بخط استوا معلوم
کنیم ابتدای آن قوس بر خط مشرق یا بر افق

مشرق نهیم ومری نشان کنیم ومیان هر دو نشان
بشمریم مطالع آن قوس باشد واگر بر خط مشرق
نهاده باشیم مطالع استوا بود واگر بر افق
مشرق نهاده باشیم مطالع بلد بود واگر شظیهٔ
کوکبی از ثوابت بر افق شرقی نهیم ونگاه کنیم
تا مری بر کدام جزوست از اول اجزا چه
تا بدان جزو وبشمریم آنچه بیرون آید مطالع
طلوع کوکب بود واگر بر خط مشرق نهیم
آنچه براید مطالع ممر کوکب بود بر نصف النهار
واگر شظیهٔ کوکب بر افق مغرب نهیم آنچه براید
مطالع نظیر درجهٔ غروب کوکب باشد ودرجات
طلوع وغروب وممر از فلک البروج هم بدین
معلوم شود که چون شظیهٔ کوکب بر افق شرقی
نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بود بر افق
شرقی بود درجهٔ طلوع او باشد واگر بر افق

واکر بر افق غربی نهیم انک با او بر افق غربی بود
درجهٔ غروب او بود واکر بر خط مشرق یا بر خط وسط
السما نهیم آن جزو که با او برانجا باشد درجهٔ
ممر او بود وجون درجهٔ از فلک البروج با شطیه
کوکبی بر افق شرقی نهیم ومری نشان کنیم پس بر خط
مشرق نهیم ونشان کنیم انجه میان هردو نشان
بود تعدیل النهار آن درجه یا آن کوکب باشد در عرض صحیحه

باب هشتم

در معرفت خانهای دوازده کانه

جون درجهٔ طالع بر افق شرقی نهیم انجه بر افق غربی
بود درجهٔ سابع بود وانجه بر خط نصف النهار بود
فوق الارض درجهٔ عاشر بود وانجه بر خط نصف
النهار بود تحت الارض درجهٔ رابع بود واین اوتاد
باشند پس درجهٔ سابع بر خط دو ساعت زمانی نهیم
آنجه بر خط نصف النهار فوق الارض باشند

درجهٔ یازدهم باشند وتحت الارض درجهٔ پنجم
پس درجهٔ سابع را بر خط جهار ساعت زمانی
نهیم آنجه بر خط نصف النهار بود فوق الارض
درجهٔ دوازدهم بود وتحت الارض درجهٔ ششم
پس درجهٔ طالع را بر خط ده ساعت نهیم آنجه
بر خط نصف النهار باشند فوق الارض درجهٔ
نهم بود وتحت الارض درجهٔ سیم پس درجهٔ طالع
را بر خط هشت ساعت نهیم آنجه بر خط نصف النهار
بود فوق الارض درجهٔ هشتم بود وتحت الارض
درجهٔ دوم وبدین عمل خانهای دوازده کانه معلوم شود

باب نهم

در معرفت ساعات صبح وشفق

نظیر آفتاب را بر مقنطرهٔ هژده درجهٔ غربی نهیم
ومری نشان کنیم پس بر افق مغرب نهیم ونشان
کنیم ومیان هردو نشان را بر پانزده قسمت کنیم

آنچه بیرون آید ساعات بود میان طلوع صبح
وطلوع آفتاب وهمچنین نظیر آفتاب را بر افق
شرق نهیم و مری نشان کنیم پس بر مقنطرهٔ
هژده درجهٔ شرقی نهیم ونشان کنیم ومیان
هردو بشمریم وبر پانزده قسمت کنیم آنچه بیرون آید
ساعات بود میان غروب آفتاب وغروب شفق
واگر از کوکبی ارتفاع گرفته باشیم آن ارتفاع را
بر مقنطرهٔ او نهیم پس نگاه کنیم تا نظیر آفتاب
بر کدام مقنطره است از مقنطرات ارتفاع
چندانچه بود ارتفاع سر مخروط ظل زمین بود
واگر شرقی بود وکمتر از هژده درجه هنوز
شفق فرو نشده باشد واگر بیشتر بود شفق
فرو شده است واگر غربی بود وبیشتر از هژده
درجه هنوز صبح بر نیامده باشد واگر کمتر
از هژده باشد صبح بر آمده باشد واگر بر خط

وسط السما بود نیمشب باشد

باب دهم

در معرفت ظل از ارتفاع وارتفاع از ظل

ظل که بر پشت اسطرلاب کشیده باشد
اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشد وبا خط مغرب
نقش کرده ظل مستوی باشد یک شطیه ارتفاع
بر ارتفاع جبل ونج باید نهاد ونگاه کردن تا دیگر شطیه
بر چه علامت افتاده است اگر بر دوازده افتاده باشد
ظل اصابع بود واگر بر هفت افتاده بود ظل
اقدام بود وچون ارتفاع معلوم شد شطیه
بران ارتفاع نهند دیگر شطیه بر ظل آن ارتفاع افتد
که مطلوب باشد اما اگر ربعی که ظل بر او نقش کنند
بدو نیمه کرده باشند واز منتصف دو عمود
اخراج کرده یکی بر خط علاقه ودیگر بر خط مشرق
ومغرب وهر عمودی را بدوازده قسم کرده وعلامات

برو نوشته یکی را ابتدا از خط علاقه و دیگر را
ابتدا از خط مشرق و مغرب آنرا ظلّ سُلّم خوانند
و نگاه کنند اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج بود
ظل که گیرند اصابع باشد مستوی و اگر کمتر از چهل
و پنج بود ظل معکوس آید صد و چهل و چهار را
بران قسمت باید کرد تا آنچه بیرون آید مستوی بود
و اگر وقتی ظل معلوم باشد و ارتفاع معلوم نباشد
یک شظیّه را بران ظل نهند تا دیگر شظیه بر ارتفاع
مطلوب افتد و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل سلّم
بود نگاه باید کرد اگر ظل معلوم کمتر از دوازده
بود همین عمل باید کرد و اگر بیشتر بود صد و چهل
و چهار برو قسمت باید کرد و آنچه بیرون آید
دران عمود که بر خط مشرق و مغرب افتاده است
طلب کرد و شظیه برو نهاد تا دیگر شظیه
بر ارتفاع مطلوب افتاده باشد

باب یازدهم

در معرفت طالع سال مستقبل از طالع سال ماضی

چون طالع سال معلوم باشد و خواهند که طالع سال
آینده بدانند درجهٔ طالع سال بر افق شرقی نهند
و بنگرند تا مری بر کدام جزو افتاده است
پس بر توالی اجزاء حجره هشتاد و هفت جزو
بشمرند و مری بآنجا آرند و نگاه کنند تا بر افق شرقی
کدام برج و درجه افتد آنچه باشد طالع سال
آینده بود پس نگاه کنند تا موضع آفتاب فوق الارض است
یا تحت الارض اگر فوق الارض بود وقت
تحویل بروز بود و اگر تحت الارض بود بشب بود
پس ساعات تحویل چنانک گفتیم معلوم باید کردن
و طالع تحویل سال موالید همچنین استخراج باید کرد

باب دوازدهم

در معرفت عرض بلد و تحقیق آن

اگر عرض بلد بتحقیق معلوم نبود در روزی که خواهند
ارتفاع نصف النهار معلوم باید کردن چنانک
ارتفاع می گیرند هر لحظه تا بغایت رسد که
دیگر زیادت نشود و بعد از ان روی در نقصان
نهد پس تقویم آفتاب را دران روز معلوم کنند
و مثلث بگیرند چنانک گفتیم اگر آفتاب میان
اول حمل و میزان باشد میل آفتاب را
از غایت ارتفاع نقصان کنند و اگر در نیمهٔ دیگر بود
بر غایت ارتفاع افزایند انچه حاصل آید از نود
نقصان کنند و اگر در نیمهٔ دیگر بود بر غایت ارتفاع
افزایند باقی عرض بلد بود و اگر آفتاب در اول
حمل و میزان بود غایت ارتفاع از نود نقصان کنند
باقی عرض بلد بود و اگر شب غایت ارتفاع
کوکبی معلوم کنند بعدش از معدل النهار بگیرند
چنانک گفتیم پس اگر کوکب بیرون مدار راس الحمل

دور کند بعدش بر غایت ارتفاع افزایند و اگر
در اندرون مدار دور کند بعدش از غایت ارتفاع
بکاهند حاصل یا باقی از نود نقصان کنند
آنچه بماند عرض بلد بود و اگر کوکبی را از کواکب
ابدی الظهور ارتفاع می گیرند تا بلندترین ارتفاعات
و فروترین ارتفاعات معلوم کنند و کمتر از بیشتر
نقصان کنند آنچه حاصل آید بدو نیم کنند و یک نیمه
را بر ارتفاع کمتر افزایند یا از ارتفاع بیشتر
بکاهند عرض بلد حاصل آید والله اعلم

باب سیزدهم

در معرفت طالع وقت در شهری که آنرا صفیحه نباشد

اگر عرض بلد را صفیحه معین نبود و خواهیم که طالع
وقت معلوم کنیم صفیحهٔ که بدان نزدیکتر بود
بگیریم و طالع وقت را بدان صفیحه معلوم کنیم.
پس میل ان طالع معلوم کنیم و انرا در تعاو نی

که میان عرض شهر ما و عرض صفیحه باشد ضرب
کنیم و بر میل کلی قسمت کنیم آنچه بیرون آید تعدیل
بود پس درجهٔ طالع را دران صفیحه بر افق شرقی
نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کجا افتاده است نشان
کنیم اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض شهر ما بود
و میل طالع شمالی بود عنکبوت را بر توالی بروج
بگردانیم تا مری از موضع خویش بقدر تعدیل
زایل شود و اگر میل طالع جنوبی بود بر خلاف
توالی بروج بگردانیم تا مری بقدر تعدیل از موضع
اوّل زایل شود و اگر عرض صفیحه کمتر از عرض شهر ما بود
و میل طالع شمالی بود عنکبوت بر خلاف توالی
بگردانیم و اگر میل طالع جنوبی بود بر توالی
بگردانیم تا بقدر تعدیل زایل شود پس نگاه کنیم
آنچه بر افق شرقی افتاده باشد طالع بود دران
شهر که مطلوب بود

باب جهاردهم

در معرفت ارتفاع قطب فلک البروج

نود درجه از طالع وقت نقصان کنیم آنچه بماند
نگاه کنیم تا دران وقت که درجهٔ طالع بر افق شرقی
نهاده باشیم بر کدام مقنطره افتد و ارتفاعش
چند بود چندانچه بود از نود نقصان کنیم آنچه بماند
ارتفاع قطب فلک البُروج بود دران وقت

والله اعلم

باب پانزدهم

در معرفت سمت از ارتفاع و ارتفاع از سمت

اسطرلابی که دوایر سموت برو کشیده باشند
انرا اسطرلاب مسمت خوانند و چنانک گفتیم
در بعضی بر قسم فوق الأرض کشیده باشند
و در بعضی بر قسم تحت الارض کر بر قسم فوق الارض
کشیده باشند چون درجهٔ آفتاب را بر مقنطرهٔ

ارتفاع نهیم بنیم تا برکدام دایره افاده باشد
از دوایر سموت سمتش خدان بود و ابتداء سمت
از دایرهٔ اول سموت کند وان دایره بود که
بنقطهٔ تقاطع افق مشرق و مدار راس الحمل
گذشته بود پس اگر مطالع آفتاب در داخل
مدار راس الحمل بود با اول و آخر روز
که منور آفتاب بدایرهٔ اول سموت نرسیده
باشد یا ازو در گذشته سمت شمالی بود
و بعد ازانک ازان دایره بگذرد در اول روز
و پیش ازانک بدان دایره رسد در آخر روز سمت
جنوبی بود وگاه بود که ابتداء سمت از خط
وسط السما کند پس سمت که از نود کمتر بود
جنوبی بود و هرچه بیشتر شمالی و اگر سمت
بر قسم تحت الارض کشیده بود چون درجهٔ آفتاب
برارتفاع نهند نظیرش نگاه کنند تا برکدام دایره

افاده است آنچه بود سمت بود اما اگر سمت
وجهتش معلوم بود و بر قسم فوق الارض نقش
کرده باشند درجهٔ آفتاب را بران سمت باید نهادن
دران ربع که سمت بود از چهار ربع یعنی شمالی
شرقی و شمالی غربی و جنوبی شرقی و جنوبی
غربی بران مقنطره که افتد ارتفاع آفتاب باشد
و اگر سمت تحت الارض برکشیده باشد
نظیر آفتاب را در نظیر ربع سمت بران سمت باید نهاد
و نگاه باید کرد تا درجهٔ آفتاب برکدام مقنطره است
ازان مقنطره ارتفاع معلوم شود و نظیر ربع شمالی
شرقی جنوبی غربی بود و نظیر ربع جنوبی
شرقی شمالی غربی بود و براسطرلاب سمت
سعت مشرق معلوم توان کرد وان چنان بود
که آفتاب را بر افق شرقی نهند و نگاه کنند
تا میان موضع او و مدار راس الحمل ازدوایر

از دوایر سمت چند جزو افتاده است آنچه بود سعت
مشرق بود

باب شانزدهم

در معرفت تقویم آفتاب

اگر در شهری باشیم که عرضش معلوم باشد
و خواهیم که از اسطرلاب تقویم آفتاب معلوم کنیم
اول معلوم باید کرد تا ارتفاع آفتاب روز بروز
در تزایدست یا در تناقص اگر در تزاید بود
معلوم شود که آفتاب درین نصف است
از فلک البروج که میان اول جدی و آخر
جوزا باشد و اگر در تناقص بود معلوم شود که
در نصف دیگرست پس نگاه باید کرد در روزی
که خواهند تا غایت ارتفاع دران روز چندست
بران طریق که ارتفاع می‌گیرد تا بغایت
رسد که بعد ازان روی در نقصان نهد

پس نگاه باید کرد اگر غایت ارتفاع از تمام عرض
بلد زیادت باشد آفتاب در ربع شمالی باشد
ازان دو ربع که در نصف معلوم باشد مثلا
چون ارتفاع روز بروز در تزاید باشد و مع ذلک
غایت ارتفاع از تمام عرض بلد بیشتر بود
آفتاب در ربع ربیعی بود و اگر کمتر بود در ربع
شتوی بود و همچنین در نصف دیگر
بعد ازان چون ربع فلک که آفتاب در وی بود
معلوم شود تفاوت میان تمام عرض بلد
و غایت ارتفاع معلوم باید کرد و آن میل
آفتاب بود پس اگر آفتاب در ربع ربیعی
یا صیفی بود میل شمالی بود از خط نصف النهار
بقدر آن اجزا باید شمرد از مدار راس الحمل
در جهت مدار راس سرطان و اگر آفتاب
در دو ربع دیگر بود میل جنوبی باشد در جهت دیگر

یعنی از جانب مدار سر جدی باید شمرد انجا که رسید
علامتی بران موضع باید کرد پس آن ربع را که
آفتاب در وی بود از منطقة البروج بر خط
نصف النهار باید گردانید و تامل کرد تا کدام جزو
بر علامت افتد جزوی که بر وی افتد درجه تقویم
آفتاب بود دران روز والله اعلم

باب هفدهم

در معرفت بالای اشخاص مرتفع از زمین و پهنای آب رودها

چون خواهند که بالای شخصی مرتفع از روی زمین مانند
مناره یا دیواری یا کوهی معلوم کنند که چه مقدار است
اگر بمسقط الحجر آن شخص توان رسید چون دیواری
که اگر سنگ از سر دیوار در افکنند بر روی او فرود آید
و بر زمین افتد و ممکن باشد که بران موضع که سنگ
بر وی افتد توان رسیدن شظیه ارتفاع
بر چهل و پنج درجه باید نهاد و همچنانک ارتفاع کواکب

گیرند ارتفاع سر آن شخص می باید گرفت و فراپیش
و باز پس باید شد تا ارتفاع سر آن شخص
چهل و پنج شود و آنگاه ازان موضع که ارتفاع یافته
تا قاعده آن شخص که موضع مسقط الحجر باشند
باید پیمود و بالای چشم را بانجا باید افزود
و آن مقدار که بر آید بالای آن شخص مساوی
آن مقدار بود و اگر آن شخص مثلا مانند کوهی باشد
که بمسقط الحجر آن نتوان رسید از دور بایستیم
بر زمین هموار و ارتفاع گیریم سر آن شخص را
و نگاه کنیم تا شظیه دیگر بر کدام خط افتاده است
از خطوط ظل و بر موضع قدم خود نشانی کنیم
و یک اصبع یا یک قدم از ظل زیادت یا نقصان
کنیم و فراپیش می آییم و باز پس می آییم تا ارتفاع
سر آن شخص بدین زیادت و نقصان حاصل آید
پس نگاه کنیم که ازین موقف دوم چه مقدار است

کرده

تا موقف اوّل چند انچه باشد انرا در دوازده
اصبع ضرب با هفت قدم که مقیاس بود ضرب
کنیم چند انچه حاصل آید بالای آن شخص بود
واگر در موقف اوّل ارتفاع چهل و پنج گرفته باشند
بهتر بود و بصواب نزدیکتر **مثالش**
در مقابل کوهی بایستادیم بموضعی که ارتفاع
چهل و پنج بود بر ظهر اسطرلاب ظل اقدام داریم
یک قدم زیادت کردیم و چندان از کوه دورتر شویم
که ارتفاع پرا و راست شد با این ظل پس میان
این موقف و موقف اوّل پیمودیم پنجاه و پنج
گز آمد در هفت که عدد اقدام مقیاس بود
ضرب کردیم سیصد و هشتاد و پنج گز شد
این مقدار بالای کوه باشد و اگر خواهیم که
بدانیم که از موقف اوّل تا قاعدهٔ کوه چه مقدار است
آنچه میان دو موقف یافتیم در ظل ارتفاع اوّل

ضرب کردیم و درین صورت که ارتفاع چهل و پنج
باشد از موقف اوّل تا قاعدهٔ کوه هم چندان بود
که بالای کوه بی تفاوت و اگر خواهیم که پهنای
رودی که بران گذر نتوان کرد معلوم کنیم اسطرلاب
بگیریم و شظیهٔ ارتفاع می گردانیم تا چون
هر دو سوراخ نظر کنیم دیگر سوی رود
ببینیم پس همچنانک باشیم برگردیم و در صحرا چشم
بران سوراخها نهیم تا نظر بر کدام موضع می افتد
از موضع قدم تا انجا بپیماییم چندانک باشد
مقدار پهنای رود بود والله اعلم

باب سیوم

در معرفت عمل کردن بر صفیحهٔ افاقی

مراد از صفیحهٔ افاقی آن باشد تا استخراج طالع
و معرفت دیگر احوال و اوقات شب و روز
در بسیار شهر عروض معلوم کنند چه از وضع صفایح

اسطرلاب کران شود و بر صفحهٔ آفاقی آن
مدار ثبت کند و نصف شرقی از افق هر عرضی
و خط مشرق و مغرب و خط وسط السما بر هر افق
که خواهد فرض باید کرد و خطی که بنسبت با آن
افق وسط السما باشد پس آنچه مطلوب بود
بدین وجه که یاد کرده آمد استخراج کرد
تعدیل النهار درجهٔ آفتاب با شظیهٔ کوکب بر افق
شرقی باید نهادن و مری نشان کردن پس
بر خط مشرق نهاد چنانچه مری از موضع نشان
بکردد تعدیل النهار بود ساعات روز و شب
و اجزاء ساعات درجهٔ آفتاب بر افق شرقی باید نهاد
و مری نشان کرد پس بر خط وسط السما نهادن
و نشان کردن آنچه میان هر دو نشان بود
نصف قوس النهار بود و اکر خواهند تعدیل النهار
بر نود افزایند اکر میل آفتاب شمالی بود

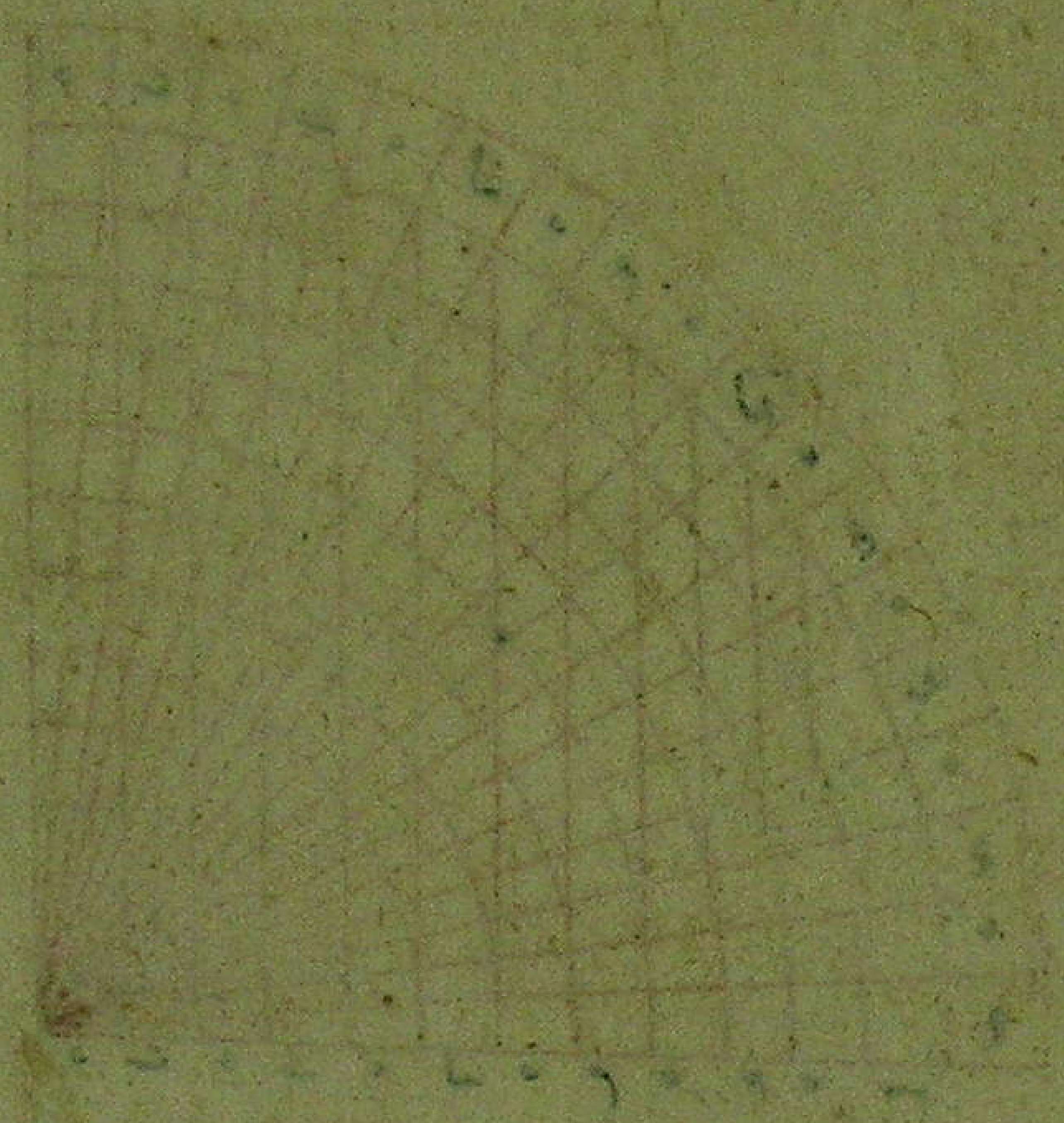
و یا بکاهند اکر جنوبی بود تا نصف قوس النهار
حاصل شود پس نصف قوس النهار بر پانزده
قسمت باید کرد تا ساعات نیم روز معلوم شود
و آنرا مضاعف باید کردن تا ساعات روز
بود و ساعات روز از بیست و چهار نقصان
کرد تا ساعات شب بود و همچنین نصف قوس النهار
بر شش قسمت باید کرد تا اجزاء ساعات
روز باشد و اجزاء ساعات روز از سی نقصان
باید کرد تا اجزاء ساعات شب باشد در آن افق
معرفت طالع از ساعات روز یا شب
اکر معلوم ساعات مستوی باشد چنانک کفتیم
در پانزده ضرب باید کرد و هر چهار دقیقه را
یکی بر مبلغ افزود تا دایر فلک حاصل آید
و اکر معلوم ساعات معوج باشد و بروز بود
در اجزاء ساعات روز ضرب باید کرد و اکر بشب

شب بود در اجزاء ساعات شب تا دایر
ملک حاصل آید پس اگر ساعات گذشته از روز بود
درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی باید و مری نشان کرد
و بقدر دایر بر ولاء درجات حجره بگرداند
چون مری انجا رسید نگاه باید کرد تا کدام درجه
بر افق شرقی افتاده است آن درجهٔ طالع بود
و اگر شب بود اول نظیر درجهٔ آفتاب را
بر افق شرقی باید نهاد و مری بقدر دایر
بگرداند تا طالع معلوم شود

معرفت ساعات از ارتفاع

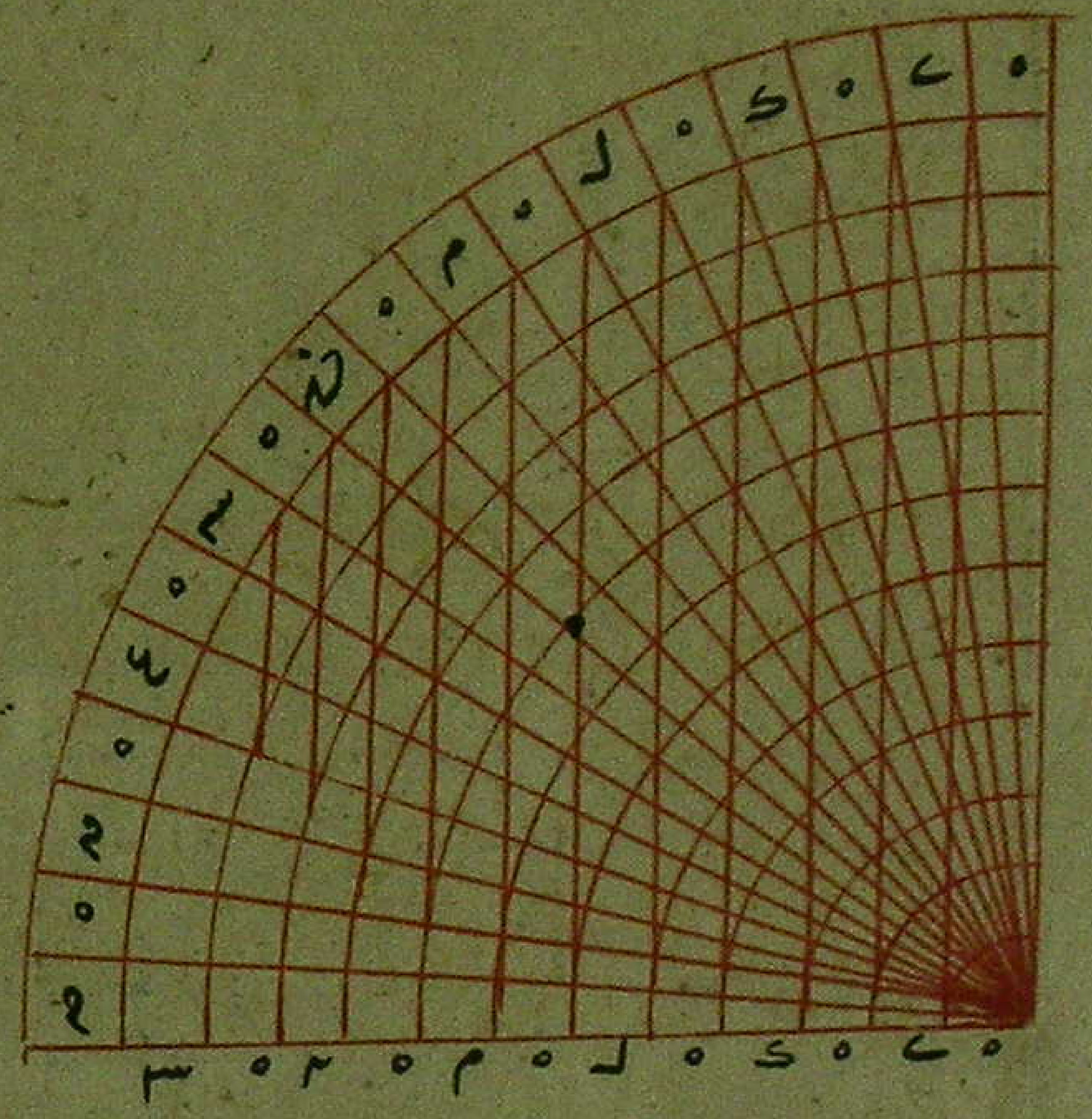
چون از آفتاب یا ستاره ارتفاع گرفته باشند
بر صفحهٔ آفاقی آنرا دایر و ساعات نتوان کرد
پس از جهت این عمل با طریقهای دیگر رجوع
باید کرد و از آن طریقها یکی آنست که اگر
اسطرلاب محتب بود یعنی بر ظهر اسطرلاب

جیب درجات نقش کرده باشند و آن چنان بود
که یک نیمهٔ عضاده را که در مقابلهٔ ربع ارتفاع بود
چون شطیه بر خط علاقه نهند بشست جزو
قسمت کنند ابتدا از مرکز کنند و خطهای مستقیم
از اجزاء ارتفاع بخط علاقه کنند چنانک موازی
خط مشرق و مغرب بود پس هر قوسی که از ربع
ارتفاع فرض کنند جیب آن قوس اجزایی بود
که از عضاده در مقابل آن قوس افتد و چون
چنین بود شطیه را بر غایت ارتفاع آفتاب
یا کوکب باید نهاد و نگاه باید کرد تا ارتفاع وقت
چند درجه است و خطی که از آن درجه می رود
بر استقامت بر کدام جزو افتد بر عضاده
پس علامتی بر آن جزو باید کرد و شطیه بر خط
علاقه باید نهاد و نگاه باید کرد تا خطی که از آن
علامت بگذرد بر کدام درجه افتد از قوس



ارتفاع چندانچه باشد بر پانزده قسمت باید کرد
انچه بیرون آید ساعات زمانی بود میان
طلوع افتاب یا کوکب و وقت مفروض
اگر ارتفاع شرقی بوده باشد یا میان غروب
آفتاب یا کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع
غربی بوده باشد پس چون اجزاء ساعات
نهار افتاب یا کوکب معلوم کند و در ان ساعات
ضرب کند دایر ماضی یا باقی باشد اگر خواهند
بران دایر طالع معلوم کند چنانک گفتیم و اگر
خواهند بر پانزده قسمت کند تا ساعات
مستوی معلوم شود و اما اگر اسطرلاب
نبود شکل ربعی بر باید کشید
بدین صورت

وباشد که این شکل بر اسطرلاب کشند پس نگاه
کند تا غایت ارتفاع چندست وخطی که ازان
مقدار بمرکز ربع شود طلب باید کرد وخطی که
از ارتفاع وقت برابر استقامت باجزاء
شصت کانه شود طلب کرد وموضع تقاطع
هردو خط بادست آورد ونگاه کرد تا دایرهٔ
که بران تقاطع بگذرد برکدام جزو افتد
از اجزاء شصت کانه وخطی مستقیم که ازان جزو



بیرون آید بر کدام جزو افتد از اجزاء نود
آن جزو را نگاه باید داشت و آن عدد را بر پانزده
قسمت باید کرد حاصل ساعات زمانی بود
ماضی یا باقی مثالش یافتیم ارتفاع
شرقی سی و یک درجه و غایت ارتفاع پنجاه درجه
پس تقاطع خطی که از پنجاه بمرکز شود و خطی که از سی
و یک با جزاء شصت کانه شود بدست آوردیم
و آن موضع آنست که علامت سیاه بر و کرده ایم
و نگاه کردیم تا دایره که بروی گذرد بر کدام جزو
افتد از اجزاء شصت کانه بر چهل افتد پس
پس طلب کردیم تا خطی مستقیم که از چهل بیرون
شود بر کدام جزو افتد از ربع بر چهل و یک و نیم
افتد چهل و یک و نیم بر پانزده قسمت کردیم
دو بیرون آمد بماند یازده و نیم در چهار ضرب
کردیم چهل و شش شد پس گفتیم درین وقت

درین وقت دو ساعت و چهل و شش دقیقه
از ساعات زمانی گذشته است از روز
آنرا در اجزاء ساعات ضرب کنند و چنانک
گفتیم عمل کنند وجهی دیگر بر ثانی در معرفت دایر
از ارتفاع اول از صفیحهٔ آفاقی تعدیل النهار را
معلوم کنیم پس چنانک گفتیم غایت ارتفاع
درین ربع طلب کنیم و ارتفاع وقت طلب
کنیم و تقاطع خطی که از غایت ارتفاع بمرکز
شود و خطی که از ارتفاع وقت با جزاء شصت کانه
رود بدست آوریم و دایره که بر تقاطع بگذرد
نگاه کنیم تا بر کدام جزو افتد از اجزاء
شصت کانه علامتی بروی کنیم پس چندانچه
باشد تمامش تا شصت بگیریم آنچه بر آید
آنرا در تعدیل النهار ضرب کنیم و بر شصت قسمت
کنیم آنچه بیرون آید آنرا تعدیل خوانیم و نگاه

کنیم اگر میل آفتاب یا بعد کوکب از معدل النهار
شمالی بود آنرا از اجزاء شصت گانه
که علامت برو کرده ایم نقصان کنیم واگر جنوبی
بود بران افزاییم آنچه حاصل آید نگاه کنیم
تا خطی که ازان مبلغ بیرون شود و بربع رسد
برکدام جزو افتد پس تمام آن جزو
با نود بگیریم وآنرا فضل دایر خوانیم اگر ارتفاع
شرقی بود ومیل آفتاب یا بعد کوکب
از معدل النهار شمالی بود فضل دایر از مجموع نود
وتعدیل النهار نقصان کنیم تا دایر بماند
واگر میل یا بعد جنوبی بود مجموع فضل دایر
وتعدیل النهار از نود نقصان کنیم تا دایر
بماند واگر ارتفاع غربی بود ومیل
یا بعد شمالی بود فضل دایر وتعدیل النهار
ونود هر سه جمع کنیم واگر میل یا بعد جنوبی

بود تعدیل النهار را از مجموع فضل دایر ونود
نقصان کنیم آنچه حاصل آید در همه احوال دایر
ماضی بود پس درجه آفتاب یا مری کوکب بر افق
شرقی نهیم ومدار را پس الجدی نشان کنیم
واز موضع نشان بقدر دایر بر توالی اجزاء
مجره بگردانیم آنچه بر افق افتد طالع بود
واگر دایر بر پانزده قسمت کنیم ساعات مستوی بود
گذشته از وقت طلوع آفتاب یا طلوع کوکب
تا وقت مفروض مثالش در آن صورت
که گفتیم که ارتفاع شرقی سی ویک یافتیم
وغایت ارتفاع پنجاه ودایره که از تقاطع بگذشت
بر جهل افتاد نگاه داشتیم ودرین روز
میل آفتاب جنوبی است وتعدیل النهار
شش درجه تمام جهل با شصت بیست یافتیم
در شش ضرب کردیم صد وبیست شد

برشصت قسمت کردیم دو بیرون آمد وچون میل
جنوبی بود برچهل که نگاه داشته ایم
افزودیم چهل و دو شد خطی مستقیم که ازو
بیرون آمد چهل و پنج می بید از اجزاء نود
تمامش یا نود هم چهل و پنج باشد واین فضل
دایرست چون ارتفاع شرقی است و میل
جنوبی مجموع فضل دایر و تعدیل النهار که
پنجاه و یکست از نود بکاهیم سی و نه درجه
بماند واین دایر باشد وساعات مستوی دوساعت
وسی و شش دقیقه بود گذشته از روز
وچون خواهیم که بر صفحهٔ آفاقی تسویة البیوت کنیم
درجهٔ طالع را برافق آن شهر که خواهیم نهیم
عاشر بر وسط السما افتد واوتاد چهارگانه
معلوم شود پس چنانک گفتیم نصف قوس النهار
طالع معلوم کنیم وثلثش بگیریم و طالع برافق

برافق نهیم سیم تا مری کجاست پس بقدر ثلث
قوس النهار بر توالی اجزاء مجره بگردانیم
انچه بر وسط السما افتد از نطاق بروج
یازدهم بود و بار دیگر بگردانیم بهمان مقدار
آنچه بر وسط السما افتد دوازدهم بود پس
طالع برافق نهیم وثلث نصف قوس النهار
از شصت بکاهیم انچه بماند مقدار آن سیم را
برخلاف توالی اجزاء مجره بگردانیم آنچه
بر وسط السما افتد نهم بود بعد ازان بکبار دیگر
بگردانیم بهمان قدر آنچه بر وسط السما افتد
هشتم بود وچون این خانها معلوم شود
نظیر هر خانه خانهٔ دیگر بود پس هر دوازده
خانه معلوم شود واما مطالع بروج بخط
استوا وبلد معروفست وطالع سال
آینده از طالع سال گذشته ودرجهٔ طلوع

و درجهٔ ممرّ کواکب ثابته هم برین قیاس که آمده است از صفحهٔ آفاقی معلوم توان کرد و این قدر کفایت بود

باب نوزدهم

در معرفت راستی و کژی اسطرلاب و امتحان آن

چون علاقه بدست گیرد شاقولی در ریسمانی باریک بندد و از زیر عروه فرو گذارد باید که آن ریسمان بر خط علاقه منطبق باشد و الّا راست نبود و بعد از آن ارباع هر دایره باید که چون بپرگار امتحان کنند متساوی باشند و باید که چون ارتفاع گیرند یک طرف عضاده هم در حال عضاده بگردانند و ارتفاع گیرند هم آن ارتفاع اوّل باز آید تا عضاده درست بود و چون یک شظیه بر خط علاقه یا خط مشرق و مغرب نهند دیگر شظیه باید که بر همان خط نشیند بی هیچ تفاوت و امّا در مقنطرات

باید که مدار راس الحمل بر مقنطره افتد که مساوی تمام عرض صفحه باشد و مدار راس السرطان و مدار راس الجدی هر یکی بقدر میل کلی از و دور باشند و اگر پرگار برگیرند و یک سر او بر تقاطع مدار راس الجدی و خط وسط السما نهند و دیگر سر بر تقاطع مقنطره از مقنطرات یا خط مشرق و مغرب یا مداری از مدارات در جانب شرقی باید که همان فتح پرگار سر پرگار بر نظیر آن تقاطع افتد در جانب غربی و در اجزاء منطقة البروج باید که چون درجهٔ بر افق شرقی نهند نظیرش بر افق غربی نشیند و همچنین اگر بر خط مشرق و مغرب یا بر خط وسط السما نهند و چون اوّل حمل بر افق شرقی نهند باید که اوّل جدی بر وسط السما افتد و بپرگار امتحان کنند تا مقدار برج جدی

وقوس و مقدار دلو و عقرب و همچنین هر دو برج
که بعدشان از نقطهٔ انقلاب متساوی باشند
یک مقدارست یا نه اگر باشد درست بود والا
کژ بود و جون بکوکبی ارتفاع گیرند و همان لحظه
بکوکبی دیگر گیرند پس یک کوکب را بر مثل
آن ارتفاع نهند بر مقنطرات اگر دیگر کوکب
بر ارتفاع خود افتد صحیح بود والا کژ بود
و سرطان و جدی و حمل باید که با مدارات
خود می گردند بی هیچ تفاوت و باید که خطوط
ساعات معوج جون پرکار امتحان کنند
بعد میان هر دو خط که فرض کنند در هر مداری
ماند بعد دو خط دیگر بود بر همان مدار اینست
امتحانات مشهور و زیادت ازین اطناب معهودی باشد.

باب بیستم

در صفت ستارهٔ جند از ثوابت که بر اسطرلابها
ثبت کند از جهت ارتفاع گرفتن بشب

جاره نبود از معرفت کوکبی جند از ثوابت ما مادرین
موضع آنجه مشهورترست صفت کنیم تا جون خواهند
آنرا شناسند از کواکب ثابته مشهورترین
بنزدیک بیشتر مردم ثریا باشند که آنرا پروین خوانند
و جون نگاه کنند که در آن وقت که ثریا طلوع کند
کوکبی روشن و بزرگ از جانب شمالی بالا و
طلوع کند جنانک میان هر دو مقدار دو نیزه
بالا بود یا زیادت آن کوکب را عیوق خوانند
و جون پروین یک نیزه بالا طلوع کند کوکبی روشن
براید در پس و بجنوب مایل که با جهار کوکب دیگر
ازو تاریکتر بر صورت کتابت حرف دال باشند.
و این کوکب روشن بر یک طرف دال بود
آنرا عین الثور خوانند و آن منزل دبرانست
و بعد از دبران صورت جوزا براید که عوام آنرا

ترازو خوانند و منجمان حبار خوانند بر صورت
مردی بود با کمر و شمشیر و دو دست او که بر بالای
سه کوکب کمر باشد دو ستارهٔ روشن بود اما دست
راست روشن‌تر بود و از وا ارتفاع گیرند
و از دو پای او که در زیر کمر و شمشیر بود پای چپ
روشن‌تر و بزرگ‌تر بود و ارتفاع از و گیرند
و بر میان دو دست از بالاء سه کوکب خرد
بهم پیوسته مانند سه نقطه که برث زنند
آنرا راس الجبار خوانند و هقعه از منازل قمر
آن بود و بر عقب جوزا دو ستاره روشن بزرگ
بر آید بر دو سوی مجره که میان ایشان دو سه نیزه
بالا بود یکی بجنوب مایل و دیگر بشمال و جنوبی
روشن‌تر بود و شمالی سرخ‌تر و خردتر
با هر یکی کوکبی خرد بر می آید بعد دو سه گز
این دو ستارهٔ بزرگ دو شعری اند بزرگتر که

بزرگتر که جنوبیست شعری یمانی خوانند و خردتر
که شمالیست شعری شامی و یمانی را عبور خوانند
و شامی را غمیصا و آن ستاره که با هر یکی بر می آید
مرزم خوانند و این کواکب در تابستان ظاهر شوند
در آخر شب و در زمستان اول شب ظاهر شوند
و در مقابل شعری شامی از جانب شمال دو ستاره
باشد روشن نزدیک بیکدیگر که آن دو ستاره
را ذراع گویند و هر یکی را راس التوام خوانند
انک اول بر آید بمغرب نزدیکتر بود راس التوام
المقدم خوانند و دیگر را راس التوام المؤخر
خوانند و بر عقب ایشان بمقدار دو سه نیزه
بالاء چهار کوکب بر آیند بر خطی مقوس بدین صورت
و ازین چهار جنوبی کوکب سیم
که مقابل او باشد روشن‌تر بود و جنوبی
از همه بزرگتر بود و اورا قلب الاسد خوانند

ودر جنوب او یک ستاره تنها باشد که حوالی او
هیچ ستاره نبود او را فرد خوانند و بر عقب
قلب الاسد ستارهٔ دیگر می آید و دو ستاره دیگر
نزدیک بدو در روشنی و آن دو ستاره بغایت
روشن نباشند آن دو ستاره را زبره خوانند
و بمقدار یک نیزه کوکبی روشن و در بزرگی
و خردی میانه بر عقب ایشان می آید آنرا صرفه
خوانند و بر عقب صرفه بمقدار دو نیزه ستارهٔ
روشن تنها می آید و بر جانب شمال او بقدر
سه چهار نیزه ستاره سخت بزرگ و روشن
و ستارهٔ تاریکتر بر بعد دو گز با او این دو ستارهٔ
روشن سماکین اند یکی تنهاست او را سماک
اعزل خوانند و دیگر را که روشنتر و شمالیست
سماک رامح و آن ستاره که با اوست او را
رمح رامح خوانند و در آخر بهار و اول شب

سماک رامح بر میان آسمان بود مقابل سر و اعزل
و اعزل در جنوب و مغرب او و در شمال و مشرق
او بقدر دو نیزه آن هفت ستاره باشند که
بر شکل دایره بود ناتمام که عوام آنرا کاسهٔ
شکسته و کاسهٔ درویشان خوانند و منجمان آنرا فکه
خوانند و یکی از آن کواکب روشنتر بود او را نیز
فکه خوانند و چون فکه بمیان آسمان رسد در جانب
جنوب ستارگان عقرب نزدیک رسیده بنصف
النهار از آن کوکب روشنتر ستاره بود که
با او دو ستارهٔ دیگر تاریکتر که از دو جانب
او باشد بر خطی مقوس آنرا قلب العقرب خوانند
و ستارهٔ است روشن بر میان آسمان کدرد
که با آن دو ستارهٔ خرد بر مثال مثلثی خرد
متساوی الاضلاع باشد و عوام آنرا دیک پایه
خوانند و در آخر تابستان باول شب راست

بر سمت راس بود آنرا نسر واقع خوانند و در مقابل
او از سوی مشرق و جنوب نزدیک کنارهٔ مجرهٔ ستارهٔ
روشن بود میان دو ستاره دیگر تاریک که
بر مثال خطی مستقیم باشد و عوام آنرا شاهین ترازو
خوانند آن ستارهٔ روشن نسر طایرست
و چون سهٔ او را قاعده سازند کوکبی تاریکتر از ایشان
از سوی مغرب با ایشان هم بر مثال مثلثی باشد
آن کوکب را راس الجوا خوانند و کوکبی دیگر از جانب
مشرق و شمال با ایشان هم بر مثال مثلثی باشد
مختلف الاضلاع و آن ستاره بر میان مجره بود
او را ردف و ذنب الدجاجه خوانند و بعد از و
بر مجره چند ستاره در روشنی بیکدیگر نزدیک
می آیند بر صورت شتر و عوام آنرا شتر
خوانند و ازان ستارگان یکی که در پیش می آید
بر کوهان شتر بود او را کف الخضیب خوانند

پس بدین تعریفات بیست کوکب را وصف کرده اند
که ازیشان ارتفاع توان گرفت و آن اینست
عین الثور • عیوق • ید الجوزا الیمنی • رجل الجوزا الیسری
شعری العبور • شعری الغمیصا • راس التوام المقدم
راس التوام الموخر • قلب الاسد
فرد • صرفه • السماک الرامح • السماک الاعزل
نیر الفکه • قلب العقرب • النسر الواقع
النسر الطایر • راس الجوا • ردف
کف الخضیب • بر پشت اسطرلابها این کواکب
نقش کنند هر که ایشانرا شناسد چنانک
دران اشتباه نیفتد او را درین باب کفایت
باشد اینست تمامی سخن در معرفت اسطرلاب
والله اعلم بالصواب

تمت

اذا اردنا ان نعمل صفيحة لعرض وموص فلنعين المدارات الثلث ثم لنرسم دواير المقنطرات موازية لمدار الحمل ومركز كلها مركز المدار لان مدار الحمل منطبق على الافق لانطباق نقطة سمت الراس على قطب العالم ثم اذا اردنا اخراج خطوط الساعات المعوجة نرسم مدارات الرؤس واضاف البروج الجنوبية دواير موازية لمدار الحمل لان السنة فيها يوم وليلة واجزآء كل ساعة خمسة عشر يوما وليلة وثلث عشرة ساعة وخمس وعشرون دقيقة واجزاء ساعات الليل اربعة عشر يوما واحدى وعشرون ساعة واربع دقايق واجزاء ساعات اليوم اكثر من اجزآء ساعات الليل لان مكث الشمس في البروج الشمالية مائة وست وثمانون يوما وليلة وست عشرة ساعة وخمس وخمسون دقيقة وفي البروج الجنوبية ماية وثمان وسبعون يوما وليلة واثنتا عشرة ساعة وثلث وخمسون دقيقة لبطوها في الاوج وسرعتها في الحضيض والاوج في الشمال والحضيض في الجنوب ثم اذا اردنا اخراج خطوط الساعات المعوجة المستوية فان اعتبرنا ان السنة يوم وليلة فهي خطوط الساعات المعوجة تقريبا فلا تفاوت بينهما الا بست عشرة ساعة وخمس وخمسين دقيقة وان اعتبرنا ان اجزآء الساعات المستوية خمسة عشر جزءا من اجزآء المعدل فلنقسم مدار الحمل باربعة وعشرين قسما متساويا ونخرج من المركز الى تلك الاقسام خطوطا مستقيمة لانا اذا ضربنا خمسة عشر في اربع وعشرين كان الحاصل ثلثماية وستين وهو اجزآء المعدل واذا اردنا ان نرسم دواير السموت لا يمكن ذلك فيها لعدم تعين المشرق والمغرب فلا يحصل خط المشرق والمغرب ولا خط وسط السمآء لعدم تعين نصف النهار ولا خط وتد الارض لعدم تحقق نصف الليل

وانما قلنا تقريبا لان السنة اذا قسمناها على اربعة وعشرين قسما وهي ساعات الليل والنهار تكون كل واحد منها خمسة عشر يوما وليلة [illegible]

واستخراج سمت القبلة للبلاد التي فضل طولها على طول مكة اقل من التسعين مشهور واما في البلاد التي
فضل طولها على طول مكة ربع الدور سواء فينبغي ان ياخذ تعديل نهار الجزئين اللذين يساوي ميلهما
عرض مكة وهما الثامن من الجوزاء والثالث والعشرون من سرطان ويزيد نصف تعديل النهار
على اثني عشر ساعة ثم يستخرج ارتفاع الشمس للساعة الحاصلة من زيادة نصف تعديل النهار ويرصد
في يومي حلول الشمس في كلا الجزئين بلوغها ذلك الارتفاع وينصب مقياسا فظل ذلك
الوقت سمت القبلة سواء كان عرض البلد يساوي عرضها او اكثر او اقل الا اذا كان
البلد على خط الاستواء ففيه وقت الغروب ظل المقياس سمت مكة واما في التي
فضل طولها على طول مكة اكثر من التسعين بكثير ولم يبلغ الفضل نصف الدور فيرصد حلول الشمس
في جزئين نظيرين لكلا الجزئين المذكورين ثم يرصد ارتفاعها الشرقي الذي يكون الداير
من الفلك في ذلك الوقت بمقدار فضل طول البلد على مجموع طول مكة وربع الدور
الا نصف التعديل المذكور وينصب مقياسا فظله سمت القبلة وان بلغ نصف الدور
سواء فخط الشمال سمت القبلة لان العمل المذكور يصح فيه ايضا وان جاوز فضل طولها
على طول مكة عن النصف فالعمل مثل ما مر لكن يرصد ارتفاعها الغربي فمكة شرقية عنها
وعلى الوجوه الاخرة ايضا عرض البلد سواء كان يساوي عرضها او اقل او اكثر
او البلد عديم العرض وهذه الوجوه يصح ان كانت حسابية تحقيقية او اسطرلابية
تقريبية ويسهل مما قلنا معرفة المسافة بين تلك البلاد وبين مكة ٥

چون خواهند که بدانند که رؤیت ماه خواهد بود یا نی دران شب که خواهند
نظیر درجهٔ آفتاب برافق مغرب نهند و سر مری نشان کنند پس درجهٔ قمر نگاه
کنند تا چند درجه گذشت دران برج که باشد پس درجهٔ قمر کنند سه درجهٔ دیگر
بروی زیادت کنند از جهت آنکه از وقت نصف النهار تا بوقت غروب
نیر وسط سه درجه باشد پس عرض قمر نگاه کنند تا چند درجه است
اگر شمالی باشد بر درجهٔ قمر زیادت کنند و اگر جنوبی باشد نقصان
کنند پس بینند تا چه حاصل آمده است از درجات قمر آنگاه نظیر
آن برج و آن درجه که قمر دروی باشد برافق مغرب نهند و سر مری
نشان کنند پس میان این هر دو نشان بینند اگر دوازده درجه بود
او در رویت آید و اگر کمتر از دوازده بود در رویت نیاید